



Jednostka Strzelecka 4018 Gdańsk

Łączność radiowa

SPIS TREŚCI:

Wstęp	3
Teoria łączności radiowej	4
Polaryzacja fali radiowej	5
Anteny	5
Pasma	8
Rodzaje emisji radiowych.....	9
Literowanie w łączności	10
Podstawowe zasady prowadzenia łączności radiowej	11
NAWIĄZANIE ŁĄCZNOŚCI PRZY WYKORZYSTANIU INDYWIDUALNYCH KRYPTONIMÓW	12
NAWIĄZANIE ŁĄCZNOŚCI KRYPTONIMEM INDYWIDUALNYM KILKU RADIOSTACJI W WYPADKU NIEPRZYDZIELENIA KRYPTONIMU OKÓLNIKOWEGO.....	12
NAWIĄZANIE ŁĄCZNOŚCI KRYPTONIMEM OKÓLNIKOWYM PRZY STOSOWANIU INDYWIDUALNYCH KRYPTONIMÓW	12
NAWIĄZANIE ŁĄCZNOŚCI INDYWIDUALNYMI KRYPTONIMAMI W WARUNKACH ZAKŁÓCEŃ	13
Sprawdzenie tożsamości korespondenta	13
NADAWANIE KOMENDY PRZY WYKORZYSTANIU KRYPTONIMU OKÓLNIKOWEGO Z POTWIERDZENIEM ODBIORU	14
NADAWANIE SYGNAŁU DO ZMIANY CZĘSTOTLIWOŚCI PRZY WYKORZYSTANIU KRYPTONIMÓW INDYWIDUALNYCH.....	15
Tworzenie tabeli radiowej	15
Meldunki.....	16
SPOTREP (SALUTE)	16
SITREP	17
MEDEVAC (wersja polska, angielska, podstawowe angielskie wyrażenia medyczne)	18
CFF (CALL FOR FIRE).....	21
COMSEC	28
szyfry one-time-pad	28
BATCO	29
Przykład tablicy BATCO	33
Tabela Danych Radiowych.....	34
Zagłuszanie.....	35

A	2015-07-30	Utworzenie dokumentu
Zm.	Data	Zakres

Wdrożenie procedur ECCM (Electronic counter-countermeasures)	36
Schemat sieci radiowej	37
Przekąźnik	37
Konstrukcja	37
Zasięg	38
Wykorzystanie przemiennika	38
Jak można nas podsłuchać?	39
Inne niebezpieczeństwa (GSM)	39
Jak my możemy nasłuchiwać?	39
Inne sposoby komunikacji	44
Alfabet Morse'a	44
Dead drops	46
Źródła	46
Załączniki	46

Wstęp

Poradnik ten nie został napisany dla ułatwienia zdania egzaminu na licencję krótkofalarską ani też nie przybliży zagadnień radioamatorskiej służby radiowej. Dedykujemy go wszystkim oddolnym inicjatywom utworzenia Obrony Terytorialnej. Podczas wielu szkoleń natrafialiśmy na mur w postaci braku ujednoliconych procedur łączności radiowej, przez co radio zamiast pomagać potrafiło wprowadzić większy chaos. Oprócz garści suchej teorii przybliżymy wykorzystywane przez nas procedury meldunków liniowych, budowę własnej sieci radiowej, sposoby zabezpieczenia się przed nasłuchem i zagłuszaniem.

JS4018



Teoria łączności radiowej.

Zachowanie się fal elektromagnetycznych jest podobne do fal na wodzie: rozchodzą się od źródła, odbijają się od przeszkód, a gdy fala odbita dokładnie pokryje się z bieżącą, tworzą falę stojącą. Podstawowym parametrem fali, jest liczba pełnych cykli w jednostce czasu. Wartość tę nazywa się częstotliwością (**f**) i wyraża się w hercach (**Hz**) - 1 Hz oznacza jeden pełny okres na sekundę. Czas, w którym powtarza się sekwencja periodycznych zmian nazywa się okresem (**T**).

$$f = \frac{1}{T} \left[\frac{1}{s} \right] = \text{Hz}$$

Zakres częstotliwości	Zakres długości fal	Nazwa zakresu
3 - 30 kHz	10 – 100 km	myriametrowe VLF (<i>Very Low Frequency</i>)
30 - 300 kHz	1 - 10 km	kilometrowe LF (<i>Low Frequency</i>)
300 - 3000 kHz	100 – 1000 m	hektometrowe MF (<i>Medium Frequency</i>)
3 – 30 MHz	10 – 100 m	dekametrowe HF (<i>High Frequency</i>)
30 - 300 MHz	1 - 10 m	metrowe VHF (<i>Very High Frequency</i>)
300 - 3000 MHz	10 – 100 cm	decymetrowe UHF (<i>Ultra High Frequency</i>)
3 – 30 GHz	1 - 10 cm	centymetrowe SHF (<i>Super High Frequency</i>)
30 - 300 GHz	1 - 10 mm	milimetrowe EHF (<i>Extra High Frequency</i>)

Tabela 1 - Zakresy fal radiowych

Pasmo częstotliwości od 3 kHz do 300 GHz jest reglamentowane na świecie. Wybrane zakresy częstotliwości przeznaczone są do użytkowania przez służby ratownicze, policję, wojsko i amatorów.

Fale ultrakrótkie (czyli te, z których korzystamy najczęściej) rozchodzą się w zasadzie prostoliniowo, podobnie jak światło widzialne. Podlegają one odbiciu od obiektów o dużej gęstości, oraz rozpraszaniu i tłumieniu w atmosferze i innych ośrodkach. Gdyby stwierdzenie takie było w stu procentach ściśle ich zasięg owinien ograniczać się do horyzontu optycznego. W rzeczywistości zasięg fal ultrakrótkich jest większy dzięki refrakcji troposferycznej, dyfrakcji, czyli załamaniu toru fali na krawędzi horyzontu czy wzniesień i budynków, no i niekiedy dzięki odbiciom od śladów meteorytów w atmosferze.

Moc fali radiowej rozchodzącej się w przestrzeni swobodnej jest odwrotnie proporcjonalna do kwadratu odległości. Wykładnik potęgi odległości oznaczany jest zazwyczaj grecką literą γ

Rodzaj terenu	Wartość współczynnika γ
Wolna przestrzeń	2
Obszar miejski	2,7 - 3,5
Obszar miejski, efekt cienia radiowego	3 - 5
Wnętrza budynków, bezpośrednia widoczność anten	1,6 - 1,8
Wnętrza budynków, przeszkody na drodze sygnału radiowego	4 - 6

Tabela 2 - zależność współczynnika γ od rodzaju terenu

Wniosek: By zwiększyć dwukrotnie zasięg radiostacji w terenie otwartym jej moc musimy podnieść do kwadratu.

Warunki atmosferyczne

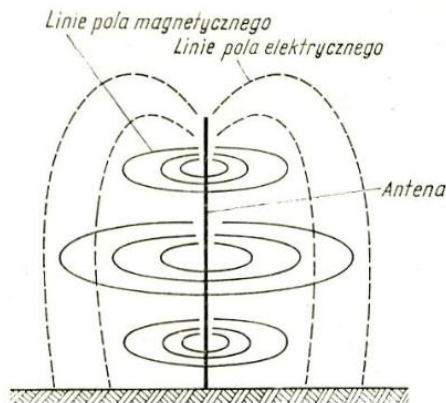
Opad deszczu powoduje tłumienie fali radiowej na skutek jej absorpcji i rozproszenia na kropkach wody. Tłumienie to jest tym silniejsze im :

- intensywniejszy jest opad deszczu,

- dłuższy jest odcinek trasy radiowej, na której opad występuje,
- większa jest częstotliwość fali radiowej.

Ponadto, fala o polaryzacji horyzontalnej jest silniej tłumiona od fali o polaryzacji wertykalnej.

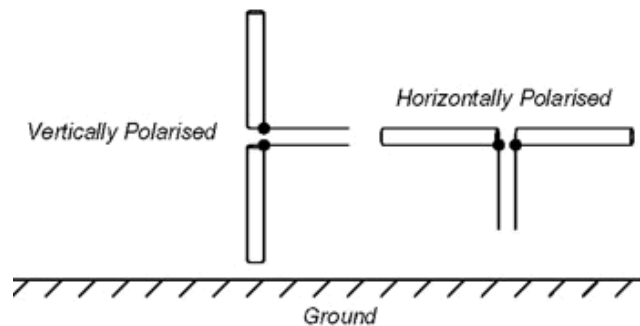
Polaryzacja fali radiowej



Rysunek 1 - działanie anteny

Rozchodzące się w przestrzeni fale elektromagnetyczne (fale radiowe) można przedstawić jako będące w ciągłym ruchu, stale ze sobą związane pole elektryczne i magnetyczne. Elementem, który przetwarza energię wielkiej częstotliwości wytworzoną w nadajniku, na rozchodzące się z prędkością 300 000 km/s pole elektromagnetyczne, jest antena nadawcza. W zależności od kierunku zawieszenia anteny względem powierzchni Ziemi, otrzymamy fale radiowe o różnej polaryzacji. Polaryzacją fali radiowej nazywamy kierunek, w którym skierowane są linie składowej elektrycznej pola. Jeśli linie te są prostopadłe do powierzchni Ziemi, to mamy do czynienia z polaryzacją pionową. Jeśli są one równoległe do powierzchni Ziemi, to mamy do czynienia z polaryzacją poziomą.

Polaryzacja fali ma zasadniczy wpływ na ustawienie anteny odbiorczej. Antena pionowa będzie odbierała fale spolaryzowane pionowo, pozioma - poziome.



Rysunek 2 - polaryzacje anten

Anteny

Radioamatorzy używają różnego rodzaju anten. Najczęściej są to anteny:

- drutowe,
- pionowe,
- Yagi,
- pętlowe,
- magnetyczne,
- LPDA (logarytmiczno-periodyczne),
- paraboliczne.

Niezbędnym elementem składowym każdego urządzenia radiowego, w tym odbiornika czy transceivera, jest system antenowy. Antena jest urządzeniem służącym – podczas odbioru – do zamiany energii fal elektromagnetycznych na napięcie w.c.z., zaś podczas nadawania – do zamiany napięcia na falę elektromagnetyczną. Od poprawności wykonania i dopasowania anteny zależy zasięg radiowy. Trzeba zdawać sobie sprawę, że przy dobrym systemie antenowymi nadajniku małej mocy można osiągnąć lepsze rezultaty, niż przy złej antenie i mocy nawet kilkuset watów.

Wymiary anten zależą od częstotliwości fali, czyli od jej długości. Pomiędzy długością fali $[\lambda]$ a częstotliwością $[f]$ zachodzi następująca zależność:

$$\lambda = \frac{300}{f}$$

Pod względem polaryzacji anten można podzielić na pionowe (ground plane) i poziome (dipol, Yagi...)

Linia zasilająca lub kabel antenowy, zwany także fiderem, ma za zadanie doprowadzić do części promieniującej anteny energię w.c.z. z możliwie najmniejszymi stratami. W praktyce najczęściej stosuje się kable współosiowe o impedancji 50 lub 75 Ω (telewizyjne) i płaskie linie dwuprzewodowe symetryczne o impedancji 300 Ω (200...600 Ω).

Jednym z ważniejszych parametrów linii zasilającej jest jej impedancja charakterystyczna, **zwana opornością falową Z_0** , definiowana jako stosunek napięcia do prądu biegnącej przez linię fali. Drugim parametrem kabla jest współczynnik skrócenia k , który określa długość fali w dielektryku. Dla kabla współ osiowego z pełną izolacją $k=0,66$ zaś z izolacją spienioną $k=0,8...0,85$. Znajomość tego współczynnika jest potrzebna m.in. przy budowie transformatorów i symetryzatorów antenowych.

Trzeba pamiętać, że po zamknięciu linii na końcu rezystancją $R = Z_0$ w linii wystąpi tylko fala bieżąca i cała energia przesłana przez linię zostanie wydzielona na rezystancji. W przypadku, kiedy impedancja charakterystyczna linii jest różna od R , w linii wystąpi fala stojąca, zaś część energii zostanie odbita od anteny (tak zawsze bywa w rzeczywistości, w mniejszym lub większym stopniu). Im większe niedopasowanie, tym większa fala stojąca pojawi się w linii i tym większy będzie współczynnik odbicia. Współczynnik fali stojącej (WFS) jest równy stosunkowi obu impedancji:

$$WFS = \frac{Z_0}{Z} \text{ lub } WFS = \frac{Z}{Z_0}$$

i jest zawsze większy od 1. Należy mieć świadomość, że im WFS jest większy, tym większa jest moc odbita wracająca do nadajnika, przekształcona zazwyczaj w energię cieplną. W wyniku tego zjawiska może dojść do uszkodzenia tranzystorów nadawczych oraz mogą pojawić się interferencje zakłócające odbiór telewizyjny i radiowy.

Przyczynami niedopasowania wywołującego zbyt duży WFS mogą być:

1. niewłaściwa impedancja przewodu antenowego
2. nieprawidłowo wykonany promiennik (zbyt długi lub zbyt krótki)
3. niedopasowanie fidera do anteny
4. wadliwe połączenie przewodu antenowego z masą lub z wtykiem.

Układ dopasowania anteny do nadajnika lub kabla często bywa pomijany ze względu na znormalizowane impedancje 50, 75 czy 300Ω. Układem takim może być filtr typu Pi, który – oprócz właściwości transformujących impedancje we/wy – ma także właściwości filtracyjne (tłumienie częstotliwości harmonicznych).

Decybele w praktyce

Wiele anten ma zysk oraz przeszkód tłumienie w decybelach. Przeciętnemu użytkownikowi ręcznego radia nie mówią one zbyt wiele.

Proponujemy zapamiętać prostą regułę

- zysk 20dB to sygnał 10 razy silniejszy
- zysk 40dB to sygnał 100 razy silniejszy
- zysk 60dB to sygnał 1000 razy silniejszy

Analogicznie można przeliczyć tłumienie dla przeszkód:

- -60dB to sygnał 1000 razy słabszy
- -40dB to sygnał 100 razy słabszy
- -20dB to sygnał 10 razy słabszy

Ponieważ mnożenie liczb odpowiada dodawaniu logarytmów, również przy dodawaniu decybeli trzeba pamiętać, że chodzi o mnożenie wzmocnienia wyrażonego w "razach" stąd np.:

- 20 razy to $2 \times 10 = 6\text{dB} + 20\text{dB} = 26\text{dB}$
- 50 razy to $5 \times 10 = 14\text{dB} + 20\text{dB} = 34\text{dB}$
- 140 razy to $1,4 \times 100 = 3\text{dB} + 40\text{dB} = 43\text{dB}$

Jaki będę mieć zasięg jeśli kupię radio XYZ?

Musimy was w tym miejscu zmartwić. Nie istnieje sztywna reguła, która pozwoli odpowiedzieć na to pytanie. Na zasięg waszego radia składają się takie parametry jak:

- moc radia
- jakość anteny waszej (i waszego rozmówcy)
- obecność przeszkód terenowych (miasto, linie energetyczne, lasy...)
- warunki atmosferyczne (desz, opad śniegu, burza piaskowa...)
- właściwości fali radiowej w paśmie, którego używacie

W wielu przypadkach możecie przyjąć do użycia zasadę *"tak cię słyszę, jak cię widzę"*.

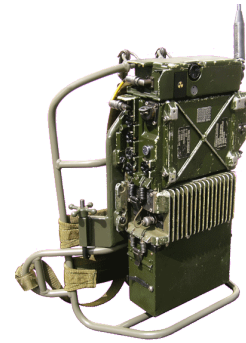
Pasma

6m

Zakres fal: Ultrakrótkie fale (Very high frequency – VHF , UKF)

Przedział częstotliwości: 50 – 52 MHz

Pasmo zaliczane do fal ultrakrótkich, może w niektórych okolicznościach posiadać właściwości fal krótkich. Ten zakres częstotliwości jest bardzo wrażliwy na cykl słoneczny. W jego maksimum dzięki propagacji w warstwie F jonosfery umożliwia łączności międzykontynentalne niekiedy lepiej niż pasma fal krótkich. Ze względu na przemieszanie się cech fal krótkich i ultrakrótkich pasmo to zostało nazwane „magic band”. Na półkuli północnej szczyt sezonowej aktywności pasma przypada od maja do sierpnia, kiedy dzięki propagacji w warstwie E jonosfery umożliwia łączności na dystansie 2500 – 10000 km.



2m

Zakres fal: Ultrakrótkie fale

Przedział częstotliwości: 144 – 146 MHz

Pasmo znane najbardziej z lokalnych łączności z modulacją FM, jednak używając innych modulacji pozwala na dalekie łączności. Wykorzystywane w tym paśmie wieloelementowe anteny kierunkowe pozwalają na wielokrotne wzmocnienie odbieranego czy nadawanego sygnału zwiększając zasięg do około 600km. Ponadto w paśmie tym można prowadzić łączności po przez odbicie fali od Księżyca (EME) i „deszcz meteorów” jak również po przez dukty troposferyczne.

Odbicia sygnału za pomocą duktów troposferycznych polegają na wielokrotnym odbiciu fali od warstw powietrza o różnej temperaturze, wilgotności i ciśnieniu. Propagacja troposferyczna jest w wielkiej mierze zależna od czynników atmosferycznych. Roczne maksima w różnych strefach dla Polski przypadają na okres letni i jesienny. Standardowe odległości przy łącznościach propagacją troposferyczną wahają się od kilkudziesięciu do kilkuset kilometrów, jednak na bardzo krótkie okresy czasu i relatywnie rzadko dorównują one (pod względem odległości) łącznościom przez propagację jonosferyczną umożliwiając łączności nawet międzykontynentalne.



Transmisja w paśmie 2m (jak i każda inna) emituje dwie fale: przyziemna normalnie wykorzystywana w łącznościach lokalnych jak też atmosferyczna, która normalnie ucieka w przestrzeń kosmiczną. Zjawisko to można wykorzystać do odbicia fali tej że fali od powierzchni Księżyca. Emisja EME (Earth – Moon -Earth) pozwala na łączności międzykontynentalne, wymaga jednak użycia zespołów anten kierunkowych i dużej mocy nadajników. Szybka telegrafia maszynowa pozwala jednak na pracę z mniejszymi mocami. Ponieważ odległość Księżyca od Ziemi jest dość znaczna sygnał wysyłany dociera do odbiorcy dopiero po 3 sekundach co może powodować że osoba wysyłająca sygnał odbierze (w czasie odpowiadania od korespondenta swój własny sygnał. Kolejnym fenomenem tego pasma jest możliwość odbicia fali od zjonizowanych gazów w atmosferze powstałych na skutek wiatru słonecznego, czyli z wykorzystaniem zorzy (Auroral Communications). Działa to na podobnej zasadzie jak odbicia meteorowe. Fala atmosferyczna opuszcza Ziemię może być również wykorzystywana do pracy przez satelity. Satelita taki jest w gruncie rzeczy

przeziennikiem i działa podobnie jak przezienniki naziemne umożliwiając komunikację dalekosiężną.

70cm (PMR)

Zakres fal: Ultrakrótkie fale

Przedział częstotliwości: 430 – 440 MHz

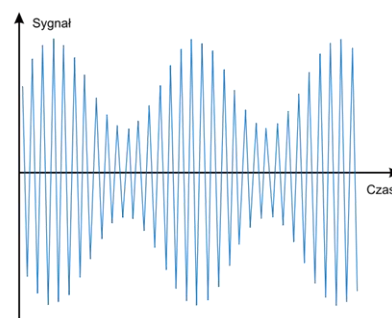
Właściwości tego pasma są podobne jak w pasmach 2m i 33cm (902-928 MHz przydzielone krótkofalowcom tylko w II Regionie IARU). Ze wzrostem częstotliwości wzrasta zdolność fal centymetrowych do przenikania budynków. Mniejsze przeszkody mogą jednak powodować odbicia fali lub ją blokować. Wyższe częstotliwości tego pasma charakteryzują się mniejszą wrażliwością na zakłócenia naturalne i sztuczne. Propagacja troposferyczna w tym paśmie jest znacznie częstsza niż w paśmie 2m, ponieważ fale ultrakrótkie o tej długości mają znacznie większe kąty załamania przez co mogą odbijać się więcej razy. Niestety do wykorzystania duktów potrzebna jest znacznie większa inwersja temperaturowa. Ponieważ pasmo to jest częstotliwościowo bardzo blisko trzeciej harmonicznej) pasma 2m możliwe jest stosowanie anten dualbandowych (na obydwa pasma).



Rodzaje emisji radiowych

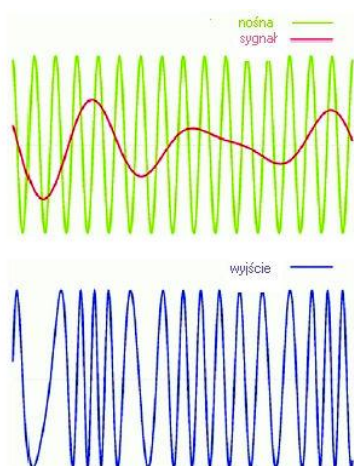
AM

Modulacja amplitudy, to jeden z trzech podstawowych rodzajów modulacji. Polega na zakodowaniu sygnału informacyjnego (szerokopasmowego o małej częstotliwości) w chwilowych zmianach amplitudy sygnału nośnego (inaczej nazywanej falą nośną). Uzyskany w wyniku sygnał zmodulowany jest sygnałem wąskopasmowym, który nadaje się do transmisji drogą radiową.



Rysunek 3 - modulacja amplitudowa

FM



Rysunek 4 - modulacja częstotliwości

Modulacja częstotliwości, czyli kodowanie informacji w fali nośnej przez zmiany jej chwilowej częstotliwości, w zależności od sygnału wejściowego.

- im większa jest wartość amplitudy sygnału modulującego, tym większa jest zmiana sygnału nośnego wielkiej częstotliwości (w.cz.) w stosunku do częstotliwości środkowej f_0 tego sygnału (amplituda sygnału modulującego określa wartość zmian częstotliwości sygnału nośnego w.cz.),
- im częstotliwość sygnału modulującego jest większa, tym większa jest liczba zmian częstotliwości sygnału w.cz. przypadająca na sekundę.

Literowanie w łączności

Zamiana poszczególnych liter na wyrazy podczas literowania pozwala na jednoznaczną interpretację przez odbiorcę. Rozróżnia się dwa systemy kodowania - krajowe oraz międzynarodowe. Priorytetem jest znajomość wersji międzynarodowej (ICAO) i tej sugerujemy się nauczyć.

Litera	Łączności krajowe	Alfabet ICAO
A	ADAM	ALFA (<i>alfa</i>)
B	BARBARA	BRAVO (<i>brawo</i>)
C	CELINA (CEZARY)	CHARLIE (<i>czarli</i>)
D	DOROTA	DELTA (<i>delta</i>)
E	EWA	ECHO (<i>eko</i>)
F	FRANCISZEK	FOXTROT (<i>fokstrot</i>)
G	GENOWEFA (GRAŻYNA)	GOLF (<i>golf</i>)
H	HALINA	HOTEL (<i>hotel</i>)
I	IRENA	INDIA (<i>india</i>)
J	JADWIGA	JULIETT (<i>dżuliet</i>)
K	KAROL	KILO (<i>kilo</i>)
L	LUDWIK	LIMA (<i>lima</i>)
M	MARIA	MIKE (<i>majk</i>)
N	NATALIA	NOVEMBER (<i>nowember</i>)
O	OLGA	OSCAR (<i>oskar</i>)
P	PAWEŁ	PAPA (<i>papa</i>)
Q	KŁEBEK (rzadziej QUANTUM)	QUEBEC (<i>kuebek</i>)
R	ROMAN	ROMEO (<i>romio</i>)
S	STEFAN	SIERRA (<i>siera</i>)
T	TADEUSZ	TANGO (<i>tengo</i>)
U	URSZULA	UNIFORM (<i>uniform</i>)
V	VIOLETTA	VICTOR (<i>wiktor</i>)
W	WANDA	WHISKEY (<i>uiski</i>)
X	XAWERY (KSANTYPA)	X-RAY (<i>eksrej</i>)
Y	YPSYLON	YANKEE (<i>janki</i>)
Z	ZYGMUNT	ZULU (<i>zulu</i>)
0	ZERO	ZERO (<i>ziro</i>)
1	JEDYNKA ¹	ONE (<i>łan</i>)
2	DWA	TWO (<i>tu</i>)
3	TRZY	THREE / TREE ² (<i>tri</i>)
4	CZTERY	FOUR / FOWER (<i>for/foter</i>)
5	PIĄTKA	FIVE / FIFE ³ (<i>fajf</i>)
6	SZEŚĆ	SIX (<i>six</i>)
7	SIEDEM	SEVEN (<i>sewen</i>)
8	OSIEM	EIGHT (<i>ejt</i>)
9	DZIEWIĘĆ	NINE / NINER (<i>najn/najner</i>)

Tabela 3 - polski i międzynarodowy alfabet fonetyczny

¹ Udziwniona wymowa ma na celu wyraźnie zróżnicować brzmienie poszczególnych cyfr. Łatwo zauważyć iż słowa Jeden i Siedem brzmią dużo bardziej podobnie do siebie niż Jedyńka i Siedem.

² Preferowana jest (w normalnym angielskim niepoprawna) wymowa „tree” (fonetycznie „tri”).

³ Przy odliczaniu (najczęściej do strzału) liczbę tę się pomija ze względu na podobne brzmienie do Fire.

Podstawowe zasady prowadzenia łączności radiowej

Stosuj odpowiednią technikę prowadzenia rozmowy:

- RYTM – stosuj odpowiednie przerwy;
- SZYBKOŚĆ – mów wolniej niż w zwykłej rozmowie;
- GŁOŚNOŚĆ – mów do mikrofonu;
- TON – mów wyższym tonem niż normalnie;

Zapewnij skuteczność przekazu:

- Przemyśl co chcesz powiedzieć;
- Użyj właściwej formy/meldunku ;
- Bądź zwięzły;

Podstawowe zasady dyscypliny radiowej obowiązujące każdego:

- **Przeciwnik słucha zawsze i przechwytyje każdą transmisję!**
- Słuchaj zanim coś powiesz;
- Użyj właściwej formy/meldunku;
- Odpowiadaj możliwie szybko na wywołania;
- Nie zaśmiecaj pasma niepotrzebnymi rozmowami;
- Mów zwięźle i na temat;
- Łączność jest nawiązywana na najniższej możliwej mocy;
- Łączność jest wykonywana w najkrótszym możliwym okresie;
- Oddział jest zawsze na nasłuchu radiowym wskazanej przez HQ częstotliwości;
- Nazwiska, imiona nigdy nie są podawane przez radio;
- Nazwy miejscowości, punkty charakterystyczne nigdy nie są podawane otwartym tekstem;
- Nie używa się słów „Proszę” , „Przepraszam” i innych ozdobników;
- Nie używa się słowa „Powtórz” bez określenia adresata;
- Przekazywane informacje są zwięzłe i ścisłe –nie pozwalają na dwuznaczną interpretację.
- **Dubluj, a nawet tripluj środki łączności. Miej zawsze zapasowe środki łączności oraz opracowane metody na łączność nie-elektroniczną.**

Kierunek radiowy - jest to sposób organizacji łączności pomiędzy dwoma korespondentami (punktami dowodzenia), z dowódcami, sztabami itp., z których każdy wydziela radiostację na ustalonych w tym celu danych radiowych.

Kierunki radiowe mogą być stałe, rezerwowe i skryte. W kierunku stałym radiostacje obu korespondentów pracują nieprzerwanie na odbiór i posiadają możliwość wywołania się w dowolnym momencie czasu oraz prowadzenia wymiany w miarę potrzeb. W kierunku dyżurnym radiostacja jednego korespondenta pracuje nieprzerwanie na odbiór, a drugiego włącza się na odbiór i nadawanie tylko dla przeprowadzenia wymiany, np. łączność z grupą specjalną. Kierunki rezerwowe organizuje się w celu zapewnienia szefowi łączności możliwości manewru relacjami łączności w walce, kiedy w konkretnych warunkach zaistnieje potrzeba uruchomienia nowych lub wzmocnienia istniejących relacji łączności. Prace w tych kierunkach rozpoczyna się przez nadanie w innych relacjach odpowiedniego sygnału.

Kierunki skryte organizuje się w celu zabezpieczenia systemu łączności w okresie zakłóceń przeciwnika. Do pojawienia się zakłóceń obie radiostacje powinny pracować na odbiór. Pracę na nadawanie można rozpocząć tylko w wypadku, kiedy zostały zakłócone wszystkie relacje z danym korespondentem i zachodzi konieczność przekazania mu ważnej wiadomości.

Sieć radiowa - jest to sposób organizacji łączności pomiędzy trzema i więcej korespondentami z których każdy wydziela radiostacje pracującą na ustalonych dla tej sieci danych radiowych.

Skład sieci określa się w zależności od jej przeznaczenia. Przy dwustronnej wymianie, w jednej sieci nie powinno pracować więcej niż cztery - pięć radiostacji w sieciach radiowych, w których wymiana polega na przekazywaniu krótkich komend, meldunków i sygnałów, liczba radiostacji może być większa.

NAWIĄZANIE ŁĄCZNOŚCI PRZY WYKORZYSTANIU INDYWIDUALNYCH KRYPTONIMÓW

Brzoza-45 chce porozmawiać z Kontrą-50.

wywołanie:

KONTRA-50 TU BRZOZA-45 ODBIÓR

odpowiedź:

TU KONTRA-50 ODBIÓR

NAWIĄZANIE ŁĄCZNOŚCI KRYPTONIMEM INDYWIDUALNYM KILKU RADIOSTACJI W WYPADKU NIEPRZYDZIELENIA KRYPTONIMU OKÓLNIKOWEGO

Brzoza-45 chce wywołać kilka radiostacji jednocześnie. Wywoływane grupy zgłaszają się w kolejności.

Wywołanie :

MINOR-26 KONTRA-50 KOJA-60 TU BRZOZA-45 ODBIÓR

Odpowiedź :

TU MINOR-26 ODBIÓR

TU KONTRA-50 ODBIÓR

TU KOJA-60 ODBIÓR

NAWIĄZANIE ŁĄCZNOŚCI KRYPTONIMEM OKÓLNIKOWYM PRZY STOSOWANIU INDYWIDUALNYCH KRYPTONIMÓW

Brzoza-45 chce wywołać kilka radiostacji jednocześnie. Wywoływane grupy działają pod wspólnym kryptonimem (okólnikiem) Malwa-14.

Wywołanie :

MALWA-14 TU BRZOZA-45 ODBIOR

Odpowiedź :

TU KONTRA-50 ODBIÓR

TU MINOR-26 ODBIÓR

TU KOJA-60 ODBIÓR

NAWIĄZANIE ŁĄCZNOŚCI INDYWIDUALNYMI KRYPTONIMAMI W WARUNKACH ZAKŁÓCEŃ

Brzoza-45 chce wywołać Kontrę-50 w warunkach utrudnionej łączności (granica zasięgu, zakłócanie, itd.)

Wywołanie:

KONTRA-50 KONTRA-50 KONTRA-50 TU BRZOZA-45 BRZOZA-45 ODBIÓR

Odpowiedź:

BRZOZA-45 BRZOZA-45 BRZOZA-45 TU KONTRA-50 KONTRA-50 ODBIÓR

Sprawdzenie tożsamości korespondenta

Tożsamość korespondentów sprawdza się:

1. w przypadku jakichkolwiek wątpliwości co do przynależności radiostacji z którą nawiązuje się łączność;
2. podczas włączania się do pracy w sieci radiowej S/R (lub kierunku radiowego KR) radiostacji, której kryptonim nie jest wpisany do tabeli danych radiowych;
3. podczas pierwszego nawiązania łączności radiowej na nowych danych radiowych;
4. przed nadaniem rozkazów bojowych i zarządzeń.
5. W przypadku nieotrzymania (lub otrzymania) fałszywej odpowiedzi na zapytanie o tożsamość należy natychmiast przerwać łączność, zameldować przełożonemu i postępować zgodnie z otrzymanym poleceniem

Klucz do sprawdzania tożsamości:

Radiostacja o kryptonimie BRZOZA-45 sprawdza tożsamość radiostacji o kryptonimie MINOR-13.

Wywołanie:

MINOR-26 TU BRZOZA-45 ODBIÓR

Odpowiedź:

TU MINOR-26 ODBIÓR

sprawdzenie tożsamości :

MINOR-26 TU BRZOZA-45 DC 92 ODBIÓR

odpowiedź:

TU MINOR-26 KP 34 ODBIÓR

potwierdzenie:

Odebrano ODBIÓR

Przykładowy klucz do sprawdzenia tożsamości:

pionowy	7	9	4	3	2	8	5
poziomy	1	3	6	7	4	9	2

92 - cyfry dowolne wzięte z klucza pionowego

34 - cyfry wzięte z klucza poziomego będące pod cyfrą 9 i cyfrą 2

DC - odpowiednik "podaj hasło dla zapytania..."

KP - odpowiednik "podaję odpowiedź..."

Istnieją również inne sposoby autoryzacji korespondenta np. za pomocą BATCO (Pole autoryzacji) bądź przy użyciu Tabeli Danych Radiowych (Tabela 8 - Tabela Danych Radiowych).

NADAWANIE KOMENDY PRZY WYKORZYSTANIU KRYPTONIMU OKÓLNIKOWEGO Z POTWIERDZENIEM ODBIORU

nadanie komendy:

MALWA-14, MALWA-14, MALWA-14 skoncentrować ogień na wzgórze 42,
skoncentrować ogień na wzgórze 42 ODBIÓR

potwierdzenie odbioru :

TU KONTRA-50 ZROZUMAŁEM ODBIÓR

TU MINOR-13 ZROZUMIAŁEM ODBIÓR

TU KOJA-60 ZROZUMIAŁEM ODBIOR

MALWA-14 kryptonim okólnikowy

Zmiana częstotliwości radiowych

Przejsć na częstotliwość zapasową:

CU, LR, GB

Przejsć na częstotliwość roboczą:

RO, WA, MB

NADAWANIE SYGNAŁU DO ZMIANY CZĘSTOTLIWOŚCI PRZY WYKORZYSTANIU KRYPTONIMÓW INDYWIDUALNYCH**Wywołanie:**

MINOR-26 TU BRZOZA-45 GB ODBIÓR

Potwierdzenie:

TU MINOR-26 ZROZUMIAŁEM GB ODBIÓR

Tworzenie tabeli radiowej

Przykładowa tabela danych S/R, która może zostać wykorzystana podczas organizowania łączności.

Tabela danych S/R					
Lp.	Nazwa korespondenta	Stałe sygnały rozpoznawcze			
		I		II	
		Robocze	Zapasowe	Robocze	Zapasowe
1.					
2.					
3.					
4.					
Okólnik					
Częstotliwość robocza					
Typ radiostacji					
Rodzaj emisji					

Tabela 4 - Przykład prostej tabeli radiowej

Meldunki

SPOTREP (SALUTE)

A: Informacja o przeciwniku

S (SIZE)	liczebność oddziału nieprzyjaciela.
A (ACTIVITY)	czynność jaką wykonuje przeciwnik.
L (LOCATION)	miejsce, w którym zaobserwowano wroga (może być zaszyfrowane, współrzędne etc)
U (UNIFORMS)	mundury nieprzyjaciela (bardzo ważne)
T (TIME)	kiedy zaobserwowano wroga?
E (EQUIPMENT)	sprzęt jakim dysponuje przeciwnik.

B: Informacja o nadawcy

1. Położenie obserwatora odniesione do identyfikowalnego terenu, współrzędnych na mapie, azymutów dwóch charakterystycznych punktów lub azymutu jednego charakterystycznego punktu i odległości od niego.
2. Zamiary obserwatora np. pozostanie na pozycji, kontynuacja misji...

Przykład raportu SALUTE:

(LINIA 1)	6 przeciwników
(LINIA 2)	zmotoryzowany patrol na drodze NIEBIESKA
(LINIA 3)	współrzędne 245235
(LINIA 4)	mundury kamuflaż DPM
(LINIA 5)	zaobserwowano 19082012 o 1635
(LINIA 6)	5 AKMS 1 RPG7 możliwa dodatkowa broń w skrzyni ładunkowej czarnej Toyoty
(LINIA 7)	pozycja obserwatora 240235
(LINIA 8)	pozostaję na pozycji

SITREP

Sitrep jest to meldunek sytuacyjny, służy on do zwięzłego rzeczowego przekazania informacji o sytuacji, która nastąpiła. Jest to meldunek zwiadowczy, o wykrytych siłach przeciwnika, też o fakcie zaistnienia walki, oraz jako wezwanie pomocy. Zalecany wzór takiego meldunku powinien mieć przy sobie każdy radzik, tak by mógł wypełnić tylko puste pola, i nadać meldunek z kartki przez radio. Jeżeli słyszymy w radiu SITREP każdy radzik nasłuchuje, w miarę możliwości notuje, SITREP ma zawsze pierwszeństwo w nadawaniu, nikt nie może wtedy nadawać, by nie przeszkadzać.

Linia 1 Rodzaj kontaktu; Czas

- A- Wzrokowy bez wykrycia przez przeciwnika
- B- Wzrokowy obustronny bez wymiany ognia
- C- Kontakt z wymianą ognia
- D- Wpadnięcie w zasadzkę
- E- Inny, podać, jakiego typu

Linia 2 Gridy

- A- Własne współrzędne
- B- Podajemy współrzędne przeciwnika

Linia 3 Aktywność przeciwnika

- A- Maszeruje, należy podać azymut marszu,
- B- Inne, podać słownie, co robi, np. kopie okopy, podkłada miny itp.

Linia 4 Liczebność i siła ognia przeciwnika

- A- Liczba piechoty uzbrojonych w broń szturmową
- B- Liczba piechoty uzbrojonych w broń wsparcia
- C- Snajperzy
- D- Granatniki
- E- Inne (widoczne granaty, miny, moździerze, pojazdy itp.)

Linia 5 Podjęte działania,

W tej linii podajemy to wszystko, co zrobiliśmy zamierzamy zrobić, itp.

Przykład:

W czasie zwiadu, nasz patrol wykrył przeciwnika, w sile około 7 osób. Przeciwnik najwyraźniej zmierza w kierunku naszego TOCu, obserwujemy go w ukryciu, pozostawiam do obserwacji 2 zwiadowców trzymam z nimi łączność po PMR, a z Radzikiem udaje się w miejsce bezpieczne do nadania meldunku. Zwiadowcy meldują mi o jednym granatniku, jednym KM. Radzik nadaje meldunek, meldunek nadaje się w sposób ciągły, po nadaniu gridów można przerwać i zapytać czy odebrało się je prawidłowo.

ALFA-1 ALFA-1 tu PATROL-6 sitrip odbiór
PATROL-6 tu ALFA-1 gotów odbiór

Tu PATROL-6 Linia 1- alfa 12.30 Linia 2- Brawo 65457837 Linia-3 Alfa-180 Linia-4 Alfa-5 Brawo-1 Charlie-1 Linia-5 obserwujemy śledzimy odbiór

Tu ALFA-1 odebrałem sitrip odbiór

MEDEVAC (wersja polska, angielska, podstawowe angielskie wyrażenia medyczne)

MEDEVAC		9-liner	
1	lokalizacja	1	
2	częstotl., znak wywoł.	2	
3	liczba pacjentów		
A	PILNY P1		ewakuacja w 2h
B	PRIORYTET P2		ewakuacja w 4h
C	RUTYNOWY P3		ewakuacja w 24h
4	sprzęt specjalistyczny A brak B ekstrakcja C wyciąg D respirator	4	A B C D
5	ranni według typu K leżący L chodzący	5	L A
6	bezpieczeństwo strefy N brak npl-a P możliwy npl K npl X kontakt	6	N P E X
7	oznaczenie strefy A panel B sygnał pirotechniczny C dym D brak E inny - jaki?	7	A B C D E
8	status pacjentów A żołnierz koalicji B cywil koalicji C żołnierz niekoalicji D cywil niekoalicji E jeńiec wojenny F cel wysokiej wartości	8	A B C D E F
9	opis terenu	9	

Rysunek 5 - formatka meldunku MEDEVAC

Ranny to ogromne obciążenie dla pododdziału, w którym się znajduje - w kontekście taktycznym znacznie większe niż zabity. Osoba ranna (bądź chora) powinna zostać w miarę możliwości ewakuowana z pierwszej fazy, jeśli toczony są walki lub dalej istnieje niebezpieczeństwo, wstępnie zabezpieczona i jeśli jest taka potrzeba - ewakuowana z pola walki. Jednak podejmując ewakuację rannego z pola walki na własną rękę najprawdopodobniej nie bylibyśmy w stanie wykonać powierzonego nam zadania - dlatego o ewakuację prosimy dowództwo.

O losie rannych, których jesteśmy w stanie uratować, często decyduje czas, w jakim dotrze do niego specjalistyczna pomoc, czas ewakuacji, czas po którym ranny znajdzie się na stole operacyjnym. Jednocześnie dowództwo przed wysłaniem do nas zespołu ewakuacji medycznej musi uzyskać od nas pewne informacje np. czy strefa jest bezpieczna, czy zespół powinien zabrać jakiś dodatkowy sprzęt. Mając na uwadze te informacje, powstał ustandaryzowany meldunek ewakuacji medycznej

tzew. dziewięciolinijkowiec (9-liner), czy po prostu MEDEVAC (Medical Evacuation).

Jak mówi jedna z nazw, meldunek składa się z 9 linijek, które musimy przekazać. Oto one:

LINIA 1. Miejsce odbioru (współrzędne + opcjonalnie nazwa najbliższego miasta)

Zauważcie, że to niekoniecznie jest to nasza aktualna pozycja, tylko miejsce w którym medevac ma podjąć rannego. W przypadku gdy dowództwo dysponuje śmigłowcem, potrzebne jest miejsce w którym śmigłowiec może wylądować.

LINIA 2. Częstotliwość i znak wywoławczy

Podajemy częstotliwość na której można się z nami skontaktować oraz nasz kryptonim.

LINIA 3. Ilość pacjentów wg pierwszeństwa:

- A. Pilny - ewakuacja w ciągu 2h
- B. Priorytetowy - ewakuacja w ciągu 4h
- C. Rutynowy - ewakuacja w ciągu 24h

LINIA 4. Wymagany sprzęt specjalny:

- A. Niewymagany
- B. Wyciągarka (Wyciągarka jest używana podczas podjęcia rannego w środowisku uniemożliwiającym wylądowanie śmigłowca. Jeśli wystąpi zagrożenie zestrzelenia MEDEVAC-a a obecność ratownika na linii będzie powodowała trudności w manewrowaniu maszyną, pilot może zdecydować o odcięciu go)

C. Sprzęt ekstrakcyjny (podobny do sprzętu używanego przez strażaków służącego wydobywaniu poszkodowanych z pojazdów)

D. Respirator

LINIA 5. Ilość pacjentów wg typu:

L + # (ilość pacjentów leżących, a konkretniej tych którzy **muszą** leżeć)

A + # (ilość pacjentów siedzących)

LINIA 6. W strefie działań zbrojnych; zabezpieczenie miejsca lądowania

N - Brak wojsk przeciwnika

P - Możliwa obecność wojsk przeciwnika

E - Potwierdzona obecność wojsk przeciwnika, ale nie ma nawiązanego kontaktu ogniowego (zalecana ostrożność)

X - OBECNE wojska przeciwnika w styczności (kontakcie) -zalecana zbrojna eskorta)

W zależności od użytej opcji, dowództwo rozważy wysłanie zespołu ewakuacji medycznej wraz z eskortą lub nawet siłami szybkiego reagowania.

Wysłanie eskorty w postaci dwóch AH-64 Apache wydłuża czas do wystartowania zespołu ewakuacji z 7 do 25 minut!

WAŻNE! *Już po nadaniu 6 linijek MEDEVAC może zostać wysłany i jechać do was! Dlatego opracujcie i przekażcie te 6 linijek jak najszybciej, a w następnych będziecie mogli pozwolić sobie na trochę „Yyyy...”*

LINIA 7. Sposób oznaczenia miejsca lądowania

A. tablice/panele

B. sygnały pirotechniczne

C. sygnały dymne

D. brak

E. inne - jakie? (stroboskopy itd)

Nigdy nie podajemy koloru panelu/dymu! *Dopiero zespół ewakuacji połączy się z nami i zautoryzuje np „widzę czerwony dym, czy to wy?”. Gdybyście podali kolor dymu od razu, to przeciwnik (który zawsze nasłuchuje), mógłby tę informację wykorzystać i zmylić zespół ewakuacji medycznej takim samym dymem, co mogłoby skończyć się tragicznie.*

Nie jest zalecane używanie białego dymu ponieważ większość ognisk/kominów wydziela taki kolor dymu, co może spowodować błędne rozpoznanie LZ (Landing Zone).

W nocy dobrze sprawdza się lightstick na sznurku.

LINIA 8. Narodowość pacjentów i status (jeśli znane):

A - wojska koalicji

- B** - cywile koalicji
- C** - żołnierz niekoalicyjny
- D** - cywil niekoalicyjny
- E** - EPoW (jeniec wojenny)
- F** - Cel o dużej wartości (zalecana zbrojna eskorta)

Podczas ewakuacji jeńców czy HVT (High Value Target), należy spodziewać się razem z załogą człowieka z wywiadu, który nawet podczas ratowania życia będzie starał się przesłuchać rannego.

LINIA 9. w strefie działań zbrojnych: skażenie BMR

- N** - nuklearne
- B** - biologiczne
- C** - chemiczne

Zwykle jednak skażenie nie występuje, dlatego warto zamiast tego podać dokładniejszy opis terenu, szczególnie ważne jest to w przypadku ewakuacji śmigłowcem np. „odległość 100m od rzeki Wisły”, „widzę kościół 400m na zachód”, „falowate trawiaste zbocze” itd. W tym momencie możemy również podać elementy terenowe mogące zagrozić jadącemu pojazdowi ewakuacji, takie jak: linie wysokiego napięcia, uszkodzony most itp.

Sformuowaniem meldunku zajmuje się medyk, współrządne podjęcia rannego określa nawigator a częstotliwości RTO.

Przykładowe wywołanie w przypadku, gdy chcemy nawiązać łączność z konkretną stacją (Med-1):

Med-1 tu Alfa-4 odbiór
Alfa-4 tu Med-1 zgłaszam się odbiór

Med-1 tu Alfa-4 przygotuj się do zapisania meldunku MEDEVAC odbiór

Alfa-4 tu Med-1 czekaj jeden odbiór
Alfa-4 tu Med-1 gotów odbiór

W przypadku gdy nie znamy kryptonimu stacji lub z innych przyczyn będziemy nadawać w eter, aż ktoś się do nas zgłosi.

*tu Alfa-4 MEDEVAC MEDEVAC MEDEVAC potrzebny MEDEVAC odbiór**

Alfa-4 tu Med-2 odbiór

(...)

- każdy, kto słyszy taki meldunek **ma obowiązek w tym momencie przerwać swoją łączność** (najwyższy priorytet meldunku) oraz **zapisać** ten meldunek. Dlaczego? Możliwe, że taki meldunek (np ze względu na brak zasięgu) nie dociera do stacji i nasza radiostacja posłuży jako pomost w

połączeniu się tego pododdziału z dowództwem, czyli będziemy musieli ten meldunek „podać dalej”. Możliwe też, że w pobliżu stacjonuje jakiś oddział zdolny wykonać ewakuację niemedyczną - CASEVAC (Casualty Evacuation), co może okazać się istotne pod względem taktycznym i pozwoli skrócić czas oczekiwania rannego.

Przykładowe zgłoszenie MEDEVAC po nawiązaniu łączności:

Linia Pierwsza – 18SWP12314517

Linia Druga - UKF 50.125, Alfa-4

Linia Trzecia - 2 A, 3 C

Linia Czwarta - A

Linia Piąta - 2L , 3A

Linia Szósta - P

Linia Siódma - C

Linia Ósma - A

Linia Dziewiąta - 100m na zachód od wieży kościoła, jak mnie zrozumiałeś, odbiór.

Delta tu Alpha, przyjąłem, pozostań na częstotliwości, odbiór

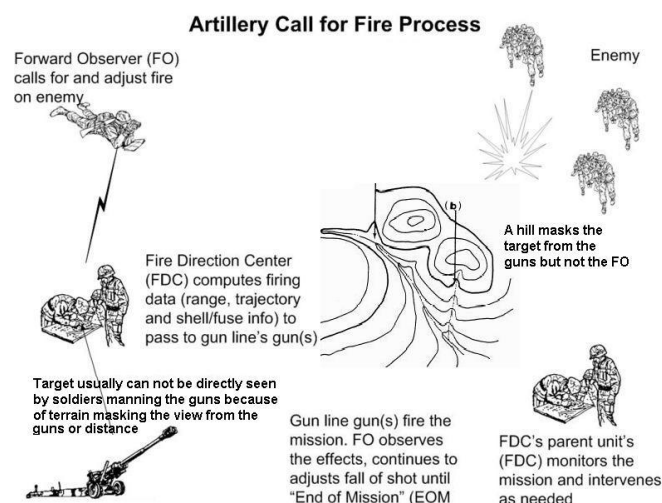
CFF (CALL FOR FIRE)

Przykład konfliktu ukraińsko-rosyjskiego pokazuje, że wzywanie wsparcia artyleryjskiego zeszło do poziomu sekcji przy użyciu nawet telefonu komórkowego. Z tego względu postanowiliśmy przybliżyć procedurę uznając, że jest to wartościowa i przydatna wiedza.

Call for Fire to procedura wezwania ognia artyleryjskiego planowanego lub z pola walki. Potrzebne informacje określa obserwator (Forward Observer – FO). Wezwanie odbiera centrum dowodzenia ogniem (Fire Direction Center – FDC). Można je przekazywać zarówno w języku polskim, jak i angielskim. Standardowe pełne wezwanie składa się z sześciu elementów (tab. 1).

Elementy te są nadawane w trzech oddzielnych, pogrupowanych przekazach radiowych (1+2, 3, 4+5+6).

Elementy 1, 2, 3 i 4 są obowiązkowe, 5 i 6 – opcjonalne. W razie pominięcia tych opcjonalnych w centrum kierowania ogniem moment ostrzału wybiera się samodzielnie.



Rysunek 6 - schemat wezwania artylerii

TERMINOLOGIA

Wyjaśnijmy teraz pojęcia terminologiczne:

Observer Identification (Call Sign) – identyfikator inicjującego (obserwatora); wezwanie ognia służy przekazaniu do centrum kierowania ogniem, kto go wzywa; ponadto funkcją przekazu jest zaalokowanie kanału na potrzeby dalszej komunikacji związanej z wezwaniem.

Warning Order – rodzaj zadania ogniowego będącego poleceniem przygotowania ognia, które określa jeden z trzech podstawowych celów:

1. ogień skuteczny (fire for effect – FFE);
2. wstrzeliwanie (adjust fire – AF);
3. obezwładnienie/nękanie (suppression – S) ostrzał w celu przygnięcia ogniem, który w zależności od sytuacji może być wywołany jako natychmiastowe przygnięcie (immediate suppression – IS) lub osłona/zadymianie (immediate smoke – ISM) – natychmiastowy ostrzał przygniatający lub osłaniający/zadymiający oraz oślepienie/obezwładnienie elementów OPL przeciwnika (Suppressing Enemy Air Defence – SEAD)

Tabela 5 - schemat medlunku CFF

Pierwszy przekaz
1. Identyfikator inicjującego wezwanie ognia (obserwatora)
2. Rodzaj zadania ogniowego
Drugi przekaz
3. Położenie celu – określone jedną z wybranych metod
Trzeci przekaz
4. Opis celu
5. Sposób ostrzału
6. Sposób wykonania zadania i kontroli ognia

1st Transmission
1. Observer Identification (ID; Call Sign)
2. Warning Order (Adjust Fire; Fire for Effect; Immediate Suppression; Immediate Smoke; SEAD; Suppress; Mark; Adjust Fire/Polar; Adjust Fire/Shift) “_____” (Insert the known point or target number)
2nd Transmission
3. Target Location (Can be given in three ways: grid, polar plot, or shift from a known point)
3rd Transmission
4. Target Description (Brief but accurate statement describing the target)
5. Method of Engagement (Danger Close, High Angle, Ammunition Type Requested, Mark)
6. Method of Fire and Control (At My Command, Request Time of Flight, Request Splash, Request TOT, Direction)

Źródło: JFIRE-Multi – Service Tactics, Techniques, and Procedures for the Joint Application of Firepower. 2007, s. 17.

Przykład pierwszego przekazu radiowego:

BULL 01 this is SPIDER 06, Fire for Effect, Over.

Pierwszy przekaz wezwania ognia z pola walki może obejmować również informacje o liczbie środków ogniowych przewidzianych do wykonania zadania oraz opołożeniu

obserwatora, które jest istotne ze względu na warunki bezpieczeństwa. Jeśli w komendzie ta informacja jest pominięta, to liczba zaangażowanych środków ogniowych pozostaje w gestii centrum kierowania ogniem

Target Location – lokalizacja celu; w zależności od wybranej metody jest określana bezwzględna pozycja celu lub pozycja względna w stosunku do stanowiska obserwatora lub określonego wcześniej punktu. Niezależnie od przyjętej metody w przypadku zadania AF za pierwszym razem konieczne jest również podanie kierunku celu od stanowiska obserwatora (Observer Target Direction – OT), aby umożliwić transformaty układu współrzędnych FO --> FDC przy wprowadzaniu kolejnych poprawek. W razie kolejnych iteracji wstrzeliwania podaje się przesunięcia względem wcześniej ustalonej pozycji ostrzału. Niezależnie od metody lokalizacji, konieczne jest podanie wysokości terenu w punkcie celu.

Położenie celu (jego lokalizacja) może być przekazywane trzema sposobami:

1. za pomocą współrzędnych prostokątnych płaskich (grid) – standardowo są podawane wówczas sześciocyfrowe jego współrzędne (z dokładnością do 100m); przekazanie ich poprzedza się słowem „grid”;
2. z wykorzystaniem współrzędnych biegunowych (polar plot) – w tym przypadku podaje się azymut od obserwatora do celu poprzedzony słowem „azymut” (direction) w tysięcznych (mil). W systemie sojuszniczym kąt pełny dzieli się na 6400 jednostek zwanych mil, w naszych siłach zbrojnych na 6000 jednostek określanych jako tysięczna. Dokładność określenia azymutu przez obserwatora powinna wynosić do 10 tys. Następnie podaje się odległość (distance). Odległość do celu standardowo może być zaokrąglona do 100 m, jednak na potrzeby artylerii powinna być przekazywana z dokładnością do 10 m. Jeżeli cel znajduje się wyżej w stosunku do stanowiska obserwatora, używa się słowa „wyżej” (up), jeśli niżej mówi się „niżej” (down). Trzeba jednak pamiętać, że gdy różnica wysokości między obserwatorem a celem nie przekracza 35m, niezależnie od tego, czy jest wyżej, czy niżej, nie podaje się tego w komendzie (może się zdarzyć, że wartość kątowa azymutu zostanie określona w stopniach, dlatego też FDC powinno być przygotowane do przekształcenia tej wartości na tysięczne);
3. za pomocą przeniesienia od znanego punktu terenowego (shift from a known point) – w tej sytuacji podaje się azymut (direction), następnie „w lewo” (left) / „w prawo” (right), potem „zwiększyć o” (add) lub „zmniejszyć o” (drop). Należy pamiętać, że wartości są podawane w metrach, a FDC musi przeliczyć je na tysięczne według wzoru FKD, który umożliwia przeliczanie kątów między celem a obserwatorem na odległość między nimi i odwrotnie (służy temu tabela OT Factor do przeliczania wartości kątowych na metry – tab. 2).

Ostatnia część komendy zawiera podanie różnicy wysokości między obserwatorem a celem (up/down). Przykładowe opisy lokalizacji celu:

- za pomocą współrzędnych prostokątnych płaskich: Grid 34 UCD 643625, Over
- za pomocą współrzędnych biegunowych: Direction 2500, Distance 1200, Up 40
- za pomocą przeniesienia od znanego punktu terenowego: Shift target VB 1002, Direction 2500, Left 120, Add 150, Over.

Target Description – opis celu; jest to charakterystyka ostrzeliwanego obiektu będąca najdokładniejszym opisem najważniejszych jego parametrów, pozwalająca oficerowi FDC na dobranie odpowiedniej ilości i typu amunicji do ostrzału.

Scharakteryzowaniu celu służy ustalenie: co nim jest, jaka jest jego aktywność, liczba elementów wchodzących w jego skład oraz stopień ukrycia (ufortyfikowania). Do opisu celu często jest stosowany format SNAP, który oznacza

- Size – rozmiar jednostki piechoty lub liczbę obiektów;
- Nature – rodzaj celu (np. piechota/czołg/budynki);
- Activity – wykonywaną czynność (np. okopywanie się, stanie w miejscu, przemieszczanie);
- Protection – poziom zabezpieczenia (odkryty, okopany).

Method of Engagement – sposób ostrzału; zawiera dodatkowe informacje na temat sposobu przeprowadzenia ostrzału, które można ująć w formacie DAT:

- Danger close – jeśli cel znajduje się blisko wspieranej jednostki, wtedy bardzo często obserwator podaje inicjały dowódcy, które są jednocześnie zgodą na wykonanie ognia w pobliżu wojsk własnych;
- Ammunition – wymagany rodzaj amunicji (HE, smoke, ILUM, impact) i (lub) jej ilość;
- Trajectory – wysoki/niski kąt ostrzału (high angle/low angle), czyli wymagane jest strzelanie górną grupą kątów (GGK) lub płasko/stromotorowo.

Method of Fire and Control – sposób wykonania zadania i kontroli ognia, czyli określenie sposobu wywołania ognia według formatu WAT:

- WR (When ready) – moment rozpoczęcia ostrzału do ustalenia przez centrum kierowania ogniem;
- AMC (At my command) – FO podaje komendę do rozpoczęcia ostrzału;
- TOT (Time on target) – rozpoczęcie ostrzału w określonym czasie.

Oprócz wspomnianych parametrów ognia obserwator może określić odstęp czasu między wybuchami (supression) oraz zażądać od centrum kierowania ogniem podania czasu lotu pocisku (**time of flight – TOF**) lub wierzchołkowej toru lotu pocisku (**Maximum ordnance**). Jest to szczególnie istotne wówczas, gdy ogień artylerii ma być zsynchronizowany z uderzeniem lotnictwa.

Przykład trzeciego przekazu radiowego:

Target one tank, infantry squad, stationary, in the open, Over, Danger Close, My Commander initials are JS, 6 rounds, low angle OVER,

My request WR, Time of flight, At my command, OVER.

Odpowiedź na wezwanie Call for Fire nosi nazwę **Message to Observer (MTO)**. Jest wysyłana przez FDC do FO po osiągnięciu gotowości (wystrzeleniu pocisków) i zawiera następujące informacje:

- identyfikator nadawcy,
- wprowadzone zmiany od ostatniego przekazu (jeśli dotyczy to AF),
- liczbę planowanych (wystrzelonych) pocisków,
- numer celu (opcjonalnie).

Po osiągnięciu gotowości następuje otwarcie ognia (w przypadku żądania otwarcia ognia na komendę FO komendę do otwarcia ognia podaje FO z uwzględnieniem czasu lotu pocisku). W praktyce stopień doprecyzowania informacji w przekazie Call for Fire oraz jego forma mogą się znacznie różnić w zależności od sytuacji bojowej oraz wymagań dotyczących precyzji, szybkości realizacji zadania czy potrzeby korygowania ognia.

CALL FOR FIRE											
1. FO id											
2. typ misji ☐ FFE ☐ AF ☐ S ☐ IS ☐ ISM											
metoda lokalizacji ☐ grid ☐ polar ☐ shift											
grid		XY		Z		DIR (AF)					
3. polar		XY		DIR		DIST		Z			
shift		PID		DX		DY		Z		DIR (AF)	
4. opis Size..... Nature..... Activity..... Protection.....											
5. metoda ostrzału ☐ Danger close ☐ Ammunition..... Trajectory.....											
6. kontrola ostrzału ☐ WR ☐ AMC ☐ TOT.....											

1. FO id											
2. typ misji ☐ FFE ☐ AF ☐ S ☐ IS ☐ ISM											
metoda lokalizacji ☐ grid ☐ polar ☐ shift											
grid		XY		Z		DIR (AF)					
3. polar		XY		DIR		DIST		Z			
shift		PID		DX		DY		Z		DIR (AF)	
4. opis Size..... Nature..... Activity..... Protection.....											
5. metoda ostrzału ☐ Danger close ☐ Ammunition..... Trajectory.....											
6. kontrola ostrzału ☐ WR ☐ AMC ☐ TOT.....											

1. FO id											
2. typ misji ☐ FFE ☐ AF ☐ S ☐ IS ☐ ISM											
metoda lokalizacji ☐ grid ☐ polar ☐ shift											
grid		XY		Z		DIR (AF)					
3. polar		XY		DIR		DIST		Z			
shift		PID		DX		DY		Z		DIR (AF)	
4. opis Size..... Nature..... Activity..... Protection.....											
5. metoda ostrzału ☐ Danger close ☐ Ammunition..... Trajectory.....											
6. kontrola ostrzału ☐ WR ☐ AMC ☐ TOT.....											

Rysunek 7 - przykładowa formatka meldunku CFF

Ze względu na krytyczne znaczenie wszystkich przekazywanych informacji funkcyjny centrum kierowania ogniem każdorazowo potwierdza pełną treść otrzymanych przekazów radiowych, kwitując je słowem „out”. W razie jakichkolwiek wątpliwości przekaz należy powtarzać lub ponownie żądać potwierdzenia jego zrozumienia. Należy jednak zaznaczyć, że ze względu na wymowę fonetyczną lub znaczenie niektóre sformułowania są zarezerwowane dla określonych działań. W przypadku konieczności powtórzenia części przekazu (lub całego) nie należy stosować słowa „repeat”, ponieważ jest ono zarezerwowane do powtórnego wykonania zadania ogniowego (lub ostatniego strzału). Właściwe jest użycie sformułowania „say again”.

Jeżeli natomiast niezbędne jest poprawienie przekazanych danych (pomyłono przekazywanie np. współrzędnych), używa się zwrotu „**correction**” i podaje wartości prawidłowe. Przykład korespondencji radiowej podczas formułowania wezwania ognia z pola walki.

FO: BYK 01 tu PAJĄK 06. Ogień skuteczny, Odbiór.

FDC: PAJĄK 06 tu BYK 01. Ogień skuteczny, Odbiór.

FO: Współrzędne 34 UCD 643625, Odbiór.

FDC: Współrzędne 34 UCD 643625, Odbiór.

FO: Czołg i drużyna piechoty w okopie, Odbiór.
FDC: Czołg i drużyna piechoty w okopie, Odbiór.
FO: Podaj czas lotu pocisków, wierzchołkową, ilość amunicji, czas gotowości, Odbiór.
FDC: Podaj czas lotu pocisków, wierzchołkową, ilość amunicji, czas gotowości, Odbiór.
FO: Na moją komendę, Odbiór.
FDC: Na twoją komendę, Odbiór.
FO: BULL 01 this is SPIDER 06. Fire for effect, Over.
FDC: SPIDER 06 this is BULL 01. Fire for effect, Out.
FO: Grid 34 UCD 643625, Over.
FDC: Grid 34 UCD 643625, Out.
FO: Tank and infantry squad, stationary, dag in, Over.
FDC: Tank and infantry squad, stationary, dag in, Out.
FO: My request, TOF, Max. Ord., number of rounds, when ready, Over.
FDC: Your request, TOF, Max. Ord., number of rounds, when ready, Out.
FO: At my command, Over.
FDC: At your command, Out.

Wiadomość dla obserwatora (MTO)

FDC: PAJĄK 06 tu BYK 01. Cel VB 1002, Czas lotu 25 sekund, wierzchołkowa 250, 8 pocisków, gotowy, Odbiór.
FO: BYK 01 tu PAJĄK 06. Cel VB 1002, Czas lotu 25 sekund, wierzchołkowa 250, 8 pocisków, gotowy, Odbiór.
FDC: SPIDER 06 this is BULL 01. Target VB 1002, TOF 25 seconds, Max. Ord. 250 meters, 8 rounds, Ready to Fire, Over.
FO: BULL 01 this is SPIDER 06. Target VB 1002, TOF 25 seconds, Max. Ord. 250 meters, 8 rounds, Ready to Fire, Out.

Gdy wykonujemy zadanie ogniowe, ważne jest, by uprzedzić obserwatora o wystrzale i wybuchu (zwłaszcza jeśli w tym samym czasie prowadzi on korespondencję ze statkiem powietrznym). Uprzedzenie o wystrzale i wybuchu powinno nastąpić około 5 s wcześniej (dotyczy to tylko pierwszego i ostatniego pocisku).

FO: BYK 01 tu PAJĄK 06. Ognia, Odbiór.
FDC: PAJĄK 06 tu BYK 01. Ognia, Odbiór.
FO: BYK 01 tu PAJĄK 06, Wystrzał.
FDC: PAJĄK 06 tu BYK 01, Wystrzał.
FO: BYK 01 tu PAJĄK 06, Wybuch.
FDC: PAJĄK 06 tu BYK 01, Wybuch.
FO: BULL 01 this is SPIDER 06. Fire, Over.
FDC: SPIDER 06 this is BULL 01. Fire, Out.
FO: BULL 01 this is SPIDER 06. Shot (Last Shot), Over.
FDC: SPIDER 06 this is BULL 01. Shot (Last Shot), Out.
FO: BULL 01 this is SPIDER 06. Splash (Last Splash), Over.
FDC: SPIDER 06 this is BULL 01. Splas (Last Splash), Out.

Po wykonaniu zadania ogniowego FDC informuje FO o zakończeniu ognia.

FDC: PAJĄK 06 tu BYK 01, seria, 8 pocisków, Odbiór.
FO: BYK 01 tu PAJĄK 06, seria, 8 pocisków, Odbiór.
FDC: SPIDER 06 this is BULL 01, Rounds complete, Over.
FO: BULL 01 this is SPIDER 06, Rounds complete, Out.

Po dokonaniu oceny skutków rażenia (Battle Damage Assessment – BDA) obserwator przekazuje informacje o wykonaniu zadania ogniowego

FO: BYK 01 tu PAJĄK 06, Cel obezwładniony, Stój zapisać, Odbiór.

FDC: PAJĄK 06 tu BYK 01, Cel obezwładniony, Stój zapisać, Odbiór.

FO: BULL 01 this is SPIDER 06, Fire mission completed, Over.

FDC: SPIDER 06 this is BULL 01, Fire mission completed, Out.

Tabela 6- tabela poprawek kierunku prowadzenia ognia

1. Direction to the target (azymut) (OT Direction – azymut mierzony przez obserwatora do celu)									
2. Left (lewo)/ right (prawo) (Deviation correction – poprawka kierunku)									
3. Add (więcej o) /drop (mniej o) (Range correction – poprawka donośności)									
Sposób obliczenia poprawki kierunku (Deviation correction)									
Obserwacja uchylenia wybuchu w kierunku [tys.]	Odległość obserwatora do celu [m]								
		500	600	700	800	900	1000-1499	1500-2499	2500-3000
	OT FACTOR								
		0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	2	3
	0-10	5	6	7	8	9	10	20	30
	0-15	10	10	10	10	15	15	30	45
	0-20	10	10	15	15	20	20	40	60
	0-25	15	15	20	20	25	25	50	75
	0-30	15	20	20	25	30	30	60	90
	0-35	20	20	25	30	30	35	70	105
	0-40	20	25	30	30	35	40	80	120
	0-45	25	30	30	35	40	45	90	135
	0-50	25	30	35	40	45	50	100	150
	0-55	30	35	40	45	50	55	110	165
	0-60	30	35	40	50	55	60	120	180
	0-65	30	40	45	50	60	65	130	195
	0-70	35	40	50	55	65	70	140	210
	0-75	40	45	50	60	70	75	150	225
	0-80	40	50	55	65	70	80	160	240
	0-85	40	50	60	70	75	85	170	255
	0-90	80	55	60	70	80	90	180	270
	0-95	50	60	65	75	85	95	190	285
	1-00	50	60	70	80	90	100	200	300
(OT Factor) × (uchylenie wybuchu od celu) = poprawka kierunku									
– Jeżeli pociski spadły z lewej strony celu, to przyjmujemy przeciwieństwo, czyli PRAWO (RIGHT).									
– Jeżeli pociski spadły z prawej strony celu, to przyjmujemy przeciwieństwo, czyli LEWO (LEFT).									
Sposób obliczenia poprawki donośności (Range correction)									
– Jeżeli pociski spadły przed celem, np. o 200 m, to podajemy „Więcej o 200” („Add 200”).									
– Jeżeli pociski spadły za celem, np. o 200 m, to podajemy „Mniej o 200” („Drop 200”).									
Uwaga: Jeżeli obserwator nie jest w stanie określić uchylenia wybuchu od celu w donośności, należy przyjąć wartość 100.									

COMSEC

Każdą łączność da się podsłuchać bez względu na to czy jest to łączność radiowa, GSM czy internetowa. Jesteśmy zdania, że niektóre informacje wymagają zabezpieczenia ich w odpowiedni sposób. Nie każdy w zasięgu radiostacji musi znać nasze położenie, rodzaj oraz ilość uzbrojenia czy nasze zamiary.

Dlaczego w ogóle warto szyfrować wiadomości? Szyfrowanie zapewnia nam:

- **POUFNOŚĆ** - wiadomość jest do odczytu tylko dla konkretnych osób.
- **INTEGRALNOŚĆ** - zabezpiecza nas przed modyfikacją wiadomości.
- **AUTENTYCZNOŚĆ** - daje pewność, że nadawca jest tym za kogo go uważamy.

szyfry one-time-pad

Algorytm *one-time-pad* został zaproponowany w 1917 r. przez majora Josepha Manborgne'a i Gilberta Vernama z AT&T. Metoda ta jest oparta na szyfrach podstawieniowych polialfabetycznych. Do każdego szyfrowania musi być użyty inny, wygenerowany losowo klucz, przy czym klucz musi mieć co najmniej taką długość jak szyfrogram.



N I E Z M I E R N I E D Ł U G I I Z U P E L N I E P R Z Y P A D K O W Y K Ł U C Z
T E K S T J A W N Y J E S T N I E C O K R O T S Z Y

Leżące w jednej kolumnie znaki są dodawane - A odpowiada 0, B to 1, ..., Z odpowiada 25. jeśli suma przekroczy 26, to odejmowane jest od niej 26, aby uzyskać liczbę, którą można przyporządkować literze.

N I E Z M I E R N I E D Ł U G I I Z U P E L N I E P
+ T E K S T J A W N Y J E S T N I E C O K R O T S Z Y
= G M O R F R E N A G N H D N T Q M B I Z V Z G A D N

Jedynie odbiorca wiadomości dysponuje identycznym kluczem, którego używa do deszyfrowania.

G M O R F R E N A G N H D N T Q M B I Z V Z G A D N
- N I E Z M I E R N I E D Ł U G I I Z U P E L N I E P
= T E K S T J A W N Y J E S T N I E C O K R O T S Z Y

Obecnie szyfruje się niemal wyłącznie bitowo, a nie całymi bajtami. Zamiast dodawania modulo 26, jest wykonywana operacja dodawania modulo 2 (XOR). Operacja XOR pozwala szyfrować dowolne strumienie danych.

Określonego klucza można użyć tylko jeden, jedyny raz. Bez znajomości klucza żadna informacja dotycząca tekstu jawnego nie może być wydedukowana z kryptogramu. Zakładając, że przeciwnik nie ma dostępu do jednorazowego klucza stosowanego do szyfrowania wiadomości, można powiedzieć, że jest to idealnie bezpieczny algorytm utajniania.

Algorytm ten ciągle znajduje zastosowanie, przede wszystkim do szyfrowania stosunkowo krótkich, ale bardzo ważnych informacji, jak rozkazy wojskowe o strategicznym znaczeniu.

BATCO

Battle Code- był to system oparty o tabele kodów używany przez brytyjską armię na poziomie plutonu, oddziału oraz sekcji. Został wprowadzony razem z radiami Clansman we wczesnych latach '80. BATCO zostało uznane za przestarzałe dopiero po szerokim przyjęciu radiostacji Bowman w 2010r. Pojedynczy arkusz szyfrujący składa się z pól szyfrowania, autoryzacji, wyboru klucza i ochrony kryptonimu. Arkusze kodów zwykle zmieniały się raz na dzień.

RESTRICTED																									
EDITION NO 399							PAGE NO 23							COPY NO 001											
PERIOD OF USE:							FROM							TO											
2	3	4	5	6	7		0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CH	•						
D	E	W	L	Z	H		XD	QS	VO	WA	ET	NZ	CG	JP	FY	RK	LI	UH	MB						
Y	H	U	M	G	Z		ZW	JE	CI	PF	XV	ON	LH	DU	YG	RS	MT	KB	QA						
P	L	O	I	L	B		JL	ZA	GV	PW	QH	XD	RN	OY	SK	FU	BM	TE	CI						
B	A	Q	W	I	Q		ZB	MA	OJ	UP	LH	EC	RX	WG	KV	NQ	YI	SF	TD						
L	F	G	J	O	V		BD	OR	GL	QH	TE	XJ	CA	PZ	IS	NF	YM	KW	VU						
C	R	H	X	W	D		EO	JW	ZU	MA	NQ	PB	XK	FC	LH	SV	GR	DY	TI						
U	M	P	S	U	G		TN	US	RK	YP	GA	EB	JQ	VL	HW	XI	CD	FZ	OM						
Z	D	V	D	V	S		IW	GX	OY	TK	CV	QF	RM	HJ	UZ	PS	LA	BD	EN						
O	Q	B	C	M	K		FV	JU	XO	ET	SI	YM	AH	GC	BL	WK	NR	ZQ	PD						
W	N	I	G	J	L		BS	ZF	PE	UQ	VG	NK	DL	YR	OX	IC	JM	WA	TH						
F	V	X	H	B	R		TA	UN	ZW	PC	QO	KX	DG	SH	IF	LE	VB	JM	YR						
V	C	R	O	T	I		NV	ZH	BM	RX	FE	GK	JT	CY	LI	UQ	WP	AS	DO						
T	K	Y	P	P	M		FE	MP	YR	LT	SI	HD	VC	GW	UX	QB	OZ	JA	NK						
I	J	E	E	S	C		ZF	BE	WX	PU	CG	LQ	NY	VM	OI	SD	KH	JT	AR						
A	O	T	U	C	T		LU	WZ	KE	MH	BF	ND	XI	VP	AS	YR	OT	QJ	CG						
J	T	Z	Y	R	A		NU	TK	BH	WA	VD	JY	ML	EQ	FC	OG	RX	IP	SZ						
H	S	F	V	K	X		JF	OS	UC	LM	AQ	HB	VI	TZ	NR	PD	XG	YK	WE						
K	G	L	K	Y	E		BP	ON	ED	SM	LY	HZ	WF	XC	GI	TR	JU	KA	VQ						
R	Z	K	A	D	N		GB	YC	JP	FW	TX	MO	HV	RI	ND	KU	ZQ	LS	AE						
M	X	N	T	E	U		UC	WF	ED	IY	MH	VP	BK	ZJ	RS	LG	ON	AT	XQ						
E	I	A	Q	H	O		NU	FT	LJ	MS	XH	RA	CK	PW	GY	ZB	OV	EI	QD						
G	B	S	R	Q	W		UO	RA	TN	KC	EH	QD	SF	LY	IJ	ZP	MX	WV	GB						
S	U	D	N	N	P		KN	VF	OY	JD	RP	AS	QH	ZE	GB	CU	XT	LM	WI						
N	P	J	F	F	Y		YA	SL	ZX	NE	MG	WP	OR	FT	IQ	DB	HJ	UC	KV						
X	Y	M	B	X	F		WE	QK	FS	LD	HV	YT	AG	XB	OC	NM	JZ	UR	PI						
Q	W	C	Z	A	J		RC	ZG	FB	HM	QA	TL	DV	PX	NW	SK	OE	UY	IJ						
5	4	7	3	1	0						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
3	I	T		O	D						9	47	03	38	12	13	51	34	67	73	49				
9	N	X	S	A	W	Q					6	69	71	68	95	98	25	72	86	53	97				
5	U	B	K			F					0	84	06	80	42	33	32	29	02	31	52				
6	P	H	C	Z	M	V					8	11	54	70	91	77	23	56	89	99	78				
2	R	Y	L	J	G	E					7	76	22	01	74	14	36	10	21	30	94				
H	F	L	V	B	Y	C	R	D	N	Q	X	E	A	U	J	M	O	I	K	W	G	T	S	P	
3	3	2	3	2	2	2	4	3	2	4	4	3	4	3	2	3	4	2	2	4	4	3	2	2	

RESTRICTED

Rysunek 8 - układ tabeli BATCO

Nagłówek

RESTRICTED			
EDITION NO 399	PAGE NO 23	COPY NO 001	
PERIOD OF USE:	FROM	TO	

Rysunek 9 - nagłówek tabeli BATCO

Edition - informuje o numerze serii. Jedna seria zawiera 36 arkuszy kodów.
 Page Number - numer arkusza. Zwykle powiązany z datą okresu użycia arkusza.
 Copy Number - numer kopii arkusza.
 Period of use - okres użycia arkusza. Używamy, jeśli nieokreślony w numerze strony

POLE WYBORU KLUCZA

6 kolumn ponumerowanych od 2 do 7.

2	3	4	5	6	7
D	E	W	L	Z	H
Y	H	U	M	G	Z
P	L	O	I	L	B
B	A	Q	W	I	Q
L	F	G	J	O	V
C	R	H	X	W	D
U	M	P	S	U	G
Z	D	V	D	V	S
O	Q	B	C	M	K
W	N	I	G	J	L
F	V	X	H	B	R
V	C	R	O	T	I
T	K	Y	P	P	M
I	J	E	E	S	C
A	O	T	U	C	T
J	T	Z	Y	R	A
H	S	F	V	K	X
K	G	L	K	Y	E
R	Z	K	A	D	N
M	X	N	T	E	U
E	I	A	Q	H	O
G	B	S	R	Q	W
S	U	D	N	N	P
N	P	J	F	F	Y
X	Y	M	B	X	F
Q	W	C	Z	A	J

Rysunek 10 - tabela wyboru klucza

Numer kolumny oraz przyporządkowana mu litera alfabetu z POLA WYBORU KLUCZA odnosi nas do konkretnego wiersza w POLU KODOWANIA

Pozwala zamieniać cyfry na litery.

Pod każdą kolumną znajdują się litery alfabetu w przypadkowej kolejności

Kolumny nr 7 używamy wyłącznie w nagłych przypadkach oraz komunikatach nadawanych przez dowództwo wyższego szczebla. Są to komunikaty o najwyższym priorytecie.

Po wybraniu kolumny podajemy jej numer oraz jedną z jej przyporządkowanych liter – w ten sposób określamy konkretny wiersz w POLU KODOWANIA

Pole kodowania

26 wierszy losowo ustawionych liter alfabetu w różnych konfiguracjach, przyporządkowanych po dwie do każdej kolumny oznaczonej cyfrą.

Kolumny oznaczone są cyframi od 0 do 9 (0 powtórzone dwa razy), CH który oznacza przejście z liter na cyfry, a także * której używa się w roli przecinka (np. przy podawaniu częstotliwości)

0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CH	*
XD	QS	VO	WA	ET	NZ	CG	JP	FY	HK	LI	UH	MB
ZW	JE	CI	PF	XV	ON	LH	DU	YG	RS	MT	KB	QA
JL	ZA	GV	PW	QH	XD	RN	OY	SK	FU	BM	TE	CI
ZB	MA	OJ	UP	LH	EC	RX	WG	KV	NQ	YI	SE	TD
BD	OR	GL	QH	TE	XJ	CA	PZ	IS	NF	YM	KW	VU
EO	JW	ZU	MA	NQ	PB	XK	FC	LH	SV	GR	DY	TI
TN	US	RK	YP	GA	EB	RJ	VL	HW	XI	CD	FZ	OM
HW	GX	OY	TK	CV	QE	RM	HJ	UZ	PS	LA	BD	EN
FV	JU	XO	ET	SI	YM	AH	GC	BL	WK	NR	ZQ	PD
BS	ZF	PE	UQ	VG	NK	DL	YR	OK	IC	JM	WA	TH
TA	UN	ZW	PC	QO	KX	DG	SH	IF	LE	VB	JM	YR
NV	ZH	BM	RX	FE	GK	JT	CY	LI	UQ	WP	AS	DO
FE	MP	YR	LI	SI	HD	VC	GW	UX	QB	OZ	JA	NK
ZF	BE	WX	PU	CG	LQ	NY	VM	OI	SD	KH	JT	AR
IU	WZ	KE	MH	BF	ND	XI	VP	AS	YR	OT	QJ	CG
NU	TK	BH	WA	VD	JY	ML	EQ	FC	OG	RX	IP	SZ
JF	OS	UN	LM	AQ	HB	VI	TZ	NR	PD	XG	YK	WE
BP	ON	ED	SM	LY	HZ	WF	XC	GI	TR	JU	KA	VQ
GB	YC	JP	FW	TX	MO	HV	RI	ND	KU	ZQ	IS	AE
UC	WF	ED	IY	MH	VP	BK	ZJ	RS	LG	ON	AT	XQ
NU	FT	IJ	MS	XH	RA	CK	PW	GJ	ZB	OV	EI	QD
UO	RA	TN	KC	EH	QD	SF	LY	IJ	ZP	MX	WV	GB
KN	VF	OY	JD	RP	AS	QH	ZE	GB	CU	XT	LM	WI
YA	SL	ZX	NE	MG	WP	OR	FT	XJ	DB	HJ	UC	KY
WE	QK	IS	LD	HV	YT	AG	XB	OC	NM	JZ	UR	FI
RC	ZG	FB	HM	QA	TL	DV	PK	NW	SK	OE	UY	IJ

Rysunek 11 - pole kodowania

Pole szyfrowania

Pozwala zaszyfrować dowolne słowo.

Składa się z tabelki zawierającej cały alfabet. Wybraną literę wskazujemy za pomocą dwóch cyfr. Niektóre pola są puste.

	5	4	7	3	1	0
3	I	T		O	D	
9	N	X	S	A	W	Q
5	U	B	K			F
6	P	H	C	Z	M	V
2	R	Y	L	J	G	E

Rysunek 12 - pole szyfrowania

Zamienia litery na liczby, które później są kodowane przy pomocy Pola Kodowania.

Pole autoryzacji

Pozwala uwierzytelnić radiostację, z którą nawiązujemy łączność.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	47	03	38	12	13	51	34	67	73	49
6	69	71	68	95	98	25	72	86	53	97
0	84	06	80	42	33	32	29	02	31	52
8	11	54	70	91	77	23	56	89	99	78
7	76	22	01	74	14	36	10	21	30	94

Rysunek 13 - pole autoryzacji

Zasady stosowania BATCO:

1. Szyfruj maksymalnie 22 znaki jednym kluczem. (jeśli wiadomość jest dłuższa niż 22 znaki to użyj nowego klucza dla kolejnych znaków)
2. Stosuj nowy klucz dla każdej wiadomości.
3. W miarę możliwości używaj klucza w kolejności alfanumerycznej.

Kodowanie pozycji (GRID) 894 376 używając klucza 6M według tabeli BATCO (Rysunek 8 - układ tabeli BATCO):

8	9	4	3	7	6
W	N	Y	S	B	G
K	R	M	I	L	C

ODPOWIEDŹ: **GRID 6M WNYSBG** (słowo GRID oznacza, że wysyłamy pozycję w formacie liczbowym)

Kodowanie pozycji (GRID) 231 123 używając klucza 6O:

2	3	1	1	2	3
Q	T	G	G	T	Q
H	E	L	L	E	H

ODPOWIEDŹ: **GRID 6O QTGLEH**

Uwaga! Zawsze się podaje tekstem jawnym jakiego używaliśmy klucza (przykład: 6M lub 6O). W przeciwnym razie odbiorca nie będzie w stanie zdekodować wiadomości!

Autoryzacja w BATCO:

- ALFA-1 tu BRAVO-4 odbiór.
- BRAVO-4 tu ALFA-1 autoryzuj 17 odbiór.
- ALFA-1 tu BRAVO-4 22 odbiór.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	47	03	38	12	13	51	34	67	73	49
6	69	71	68	95	98	25	72	86	53	97
0	84	06	80	42	33	32	29	02	31	52
8	11	54	70	91	77	23	56	89	99	78
7	76	22	01	74	14	36	10	21	30	94

Szyfrowanie dowolnego słowa:

Używając POLA SZYFROWANIA szyfrujemy słowo tak jak podany przykład - 'PARA'.

	5	4	7	3	1	0
3	I	T		O	D	
9	N	X	S	A	W	Q
5	U	B	K			F
6	P	H	C	Z	M	V
2	R	Y	L	J	G	E

P=56

A=39

R=52

A=39

Następnie słowo 'PARA' kodujemy za pomocą pola szyfrowania, a uzyskane cyfry szyfrujemy za pomocą pola kodowania. W przykładzie posłużono się kluczem 6L

P		A		R		A	
5	6	3	9	5	2	3	9
R	O	Q	B	R	P	Q	B
N	Y	H	M	N	W	H	M

Deszyfracja

Algorytm odwrotny do szyfrowania.

Rozkodowanie GRID 6R FB MN HJ

F	B	M	N	H	J
7	1	5	0	1	4

Podobnie postępujemy deszyfrując słowa. Zamieniamy szyfrogram na cyfry, a następnie korzystając z POLA SZYFROWANIA cyfry na litery tekstu jawnego.

Przykład tablicy BATCO

EDITION NO. PERIOD OF USE							PAGE NO. 4										COPY NO.									
							FROM										TO									
2	3	4	5	6	7		0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CH	-							
X	Z	T	H	Y	X		QC	KI	OA	TF	HP	SY	JM	XV	ZG	BD	UW	NE	LR							
D	E	P	S	U	M		KG	BS	WO	IN	LX	FH	TY	JA	DC	PZ	UM	EQ	VR							
N	F	I	C	T	A		PG	XU	VH	WS	JA	FQ	DL	RB	OM	TZ	NE	YK	CI							
P	R	A	Q	P	E		TB	GH	OU	VQ	FJ	YZ	KN	PA	XD	LM	WR	SI	CE							
L	B	U	D	S	G		HQ	TJ	IU	KD	CL	RE	MO	NZ	BP	WS	XF	GA	YV							
A	N	V	B	I	H		RU	VZ	SD	YG	QF	IE	XA	LW	JH	PN	CK	OM	BT							
J	J	K	O	B	Y		JV	RQ	CO	BI	KW	GT	XY	MF	ZU	AD	NL	EH	SP							
S	O	M	V	J	R		NO	BX	FS	EH	VD	KQ	UZ	TC	AL	MI	WR	PJ	YG							
Z	M	B	A	H	B		NI	GH	RQ	JP	KC	UW	AT	ZF	SY	BM	DX	VO	LE							
R	W	R	M	F	D		MU	YX	BV	DC	AJ	OP	ZG	FS	TE	WI	RN	LK	HQ							
B	D	X	J	R	Q		NJ	XG	EW	UI	QH	BS	TA	OF	RD	ZV	MP	LY	CK							
M	U	W	T	N	P		DL	HT	GM	BF	XR	NS	VA	QC	EP	OW	YI	ZK	JU							
W	P	D	L	G	C		QC	VI	LE	TY	UH	MX	RB	AP	OD	GN	WF	KS	ZJ							
Y	C	G	Y	K	T		KD	NQ	GL	EZ	XY	FT	OW	JI	VH	RC	PB	AU	MS							
O	Y	Q	X	X	O		IZ	RL	QH	AG	ND	CF	SM	XV	BK	UW	EP	TY	OJ							
C	T	Z	R	Q	W		UT	LQ	KD	CE	ZV	FR	YW	NJ	PG	MA	OB	XH	IS							
T	K	F	P	V	F		KT	WV	XN	ZU	BO	RQ	CG	JY	AD	SM	PH	IF	LE							
H	H	H	K	M	V		CT	RJ	FN	XL	DE	KS	OM	WQ	VU	AG	IY	BH	ZP							
Q	X	O	U	D	J		GM	TI	OR	AS	FB	EX	DV	LH	WY	QJ	KP	NZ	UC							
K	G	J	Z	A	Z		IK	PD	YU	QN	TE	OS	LZ	JB	GH	CA	VF	MR	XW							
U	L	N	W	C	K		AC	VL	TY	UM	HF	IJ	PZ	BS	EQ	RD	KW	GN	XO							
G	I	L	F	O	S		TA	ZS	LW	BV	KP	EX	ON	QU	MR	JI	FC	HY	GD							
V	V	S	G	W	U		NC	ZH	FQ	MA	OU	SR	VI	PJ	GY	TL	KW	BX	DE							
F	A	C	E	Z	L		ZR	GC	QJ	VE	XY	BH	NF	PU	IO	DA	SM	LK	WT							
I	S	Y	N	L	I		RE	KY	JF	AM	TN	BG	UQ	IO	SX	LZ	HP	VD	WC							
E	Q	E	I	E	N		PI	AM	HK	TG	SW	ER	OV	DB	CN	XJ	UY	LZ	QF							

SPELLING BOX						
4	2	7	6	0	3	
6	M	Y	F	V		E
5	H	J		A	X	O
4	C	W	B	P	Z	D
0	G	I	U	Q	T	
7	R		N	L	S	K

AUTHENTICATION TABLE									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
8	88	15	70	68	11	44	21	63	14
5	88	63	73	84	77	94	28	02	92
7	65	93	28	21	19	77	64	44	59
3	41	29	18	68	40	19	51	75	24
4	42	85	38	39	15	14	23	14	76

Rysunek 14 - przykład wygenerowanej komputerowo tabeli BATCO

Tabela Danych Radiowych

Prezentowana przez nas Tabela 8 - Tabela Danych Radiowych to wariacja "tedeerki" wykorzystywanej w MON. Oryginalnie jest uzupełniona kodami operacyjnymi dla operatorów radiostacji. Z jej pomocą można również autoryzować innych użytkowników sieci radiowej i kodować całe słowa. Tabelę taką zmienia się co 24h.

Poziom		0	1	2
Pion		R D G	J P W	H Z
0	E N Q	00	01	O 02
1	U Y A	10	F 11	12
2	F T	A 20	21	22

Tabela 7 - fragment TDR

Wykorzystanie

TDR 2014 składa się ze 100 pól i taka też jest maksymalna ilość liczb, które możemy z jej pomocą zakodować. Maksymalna ilość fraz uzyskana z 1 prostokąta to 9 (może być ich mniej np. 6 bądź 5 lub mniej)

1. Najpierw wybieramy prostokąt, w którym zawiera się gotowa informacja lub cyfra którą chcemy zakodować np. prostokąt pod cyfrą 65 z „Podaj Hasło”

Poziom		...	5
Pion		...	T C
...	...	...	...
6	H W R	...	Podaj hasło 65

2. 3. Żeby zakodować informację „Podaj Hasło” sprawdzamy wiersz 6 (rubryka pion) gdzie znajdują się litery **H**, **W**, **R**. Wybieramy dowolną z nich, np. **H**.
3. Następnie bierzemy z kolumny 5 (rubryka poziom) literę **T** lub **C**.

Zakodowana fraza wygląda więc HOTEL TANGO (**HT**).

Pamiętajmy o tym że nie możemy wykorzystywać 2x tej samej kombinacji. Po to mamy tyle możliwości żeby je wykorzystywać. Na przykładzie prostokąta 65. Możemy zakodować na wiele sposobów np. HT, HC, WT, WC, RT, RC.

Kodowanie słowa

Przykład kodowania słowa RESISTANCE

Litera	R	E	S	I	S	T	A	N	C	E
Nr pola	98	37	39	25	39	44	20	33	14	37
Szyfrogram	VQ	XY	OK	FT	OO	SV	TG	OL	YV	OS

Własna tabela

W załącznikach umieściliśmy również pustą tabelę (Tabela 9 - Tabela Danych Radiowych (pusta)) do wydrukowania. Należy ją uzupełnić o:

1. Losowo wpisane litery klucza pionowego.
2. Losowo wpisane litery klucza poziomego.
3. Zasób potrzebnych nam słów/instrukcji w numerowanych polach tabeli.

Zagłuszanie

Rodzaje zakłóceń:

- a) Zagłuszanie iskrowe - najprostszy do wytworzenia sygnał zagłuszający. Dla operatora brzmi jak mocne uderzenie hałasu - syk łuku elektrycznego nadajnika iskrowego.
- b) Zagłuszanie szumem białym - najbardziej skuteczna i niebezpieczna metoda zagłuszania komunikacji ze względu na ryzyko pomylenia z naturalnymi zakłóceniami. Brzmi identycznie z odbiornikiem, na którym ustawiliśmy za duże wzmocnienie.
- c) Omiatanie - .Sygnał jest zamiatany tam i z powrotem po paśmie częstotliwości w stosunkowo szybkim tempie. Brzmi podobnie jak dźwięk silnika zaburtowego w łodzi.
- d) Tony "stopniowane" - zapętłona transmisja trzech-pięciu tonów, których częstotliwość rośnie i opada. W brzmieniu trochę podobne do szkockich dud.
- e) Losowa telegrafia. Używane głównie przeciwko automatycznym odbiornikom telegrafii. Losowe kropki i kreski utrudniają odbiór automatycznej radiostacji, co może uniemożliwić jej operatorom odczyt wiadomości.
- f) Kluczowana telegrafia - zagłuszanie przez nadawanie faktycznych znaków alfabetu Morse'a. Używane głównie przeciwko obcym radiostacjom, które nie są w stanie odróżnić sygnału porządanego od zagłuszającego
- g) Dudniące tony - głośnie, piskliwe tony o charakterystyce ciągłej lub zmiennej. Uciążliwe dla radiooperatora posługującego się telegraphią (CW).
- h) Bełkot - zagłuszanie tego typu brzmi jak tłum ludzi mówiących w tym samym czasie. Jeśli siła sygnału zakłócającego jest większa niż żądanej wiadomości, to sprawia, że odbiór staje się wyjątkowo trudny
- i) Odtwarzanie nagrań muzycznych -używane zwykle do zagłuszania rozmów. Dla ukrycia celowości zagłuszania korespondencji radiowej zagłusza się częstotliwością harmoniczną. Rozmówcy mają wrażenie odbierania np. komercyjnej rozgłośni radiowej.

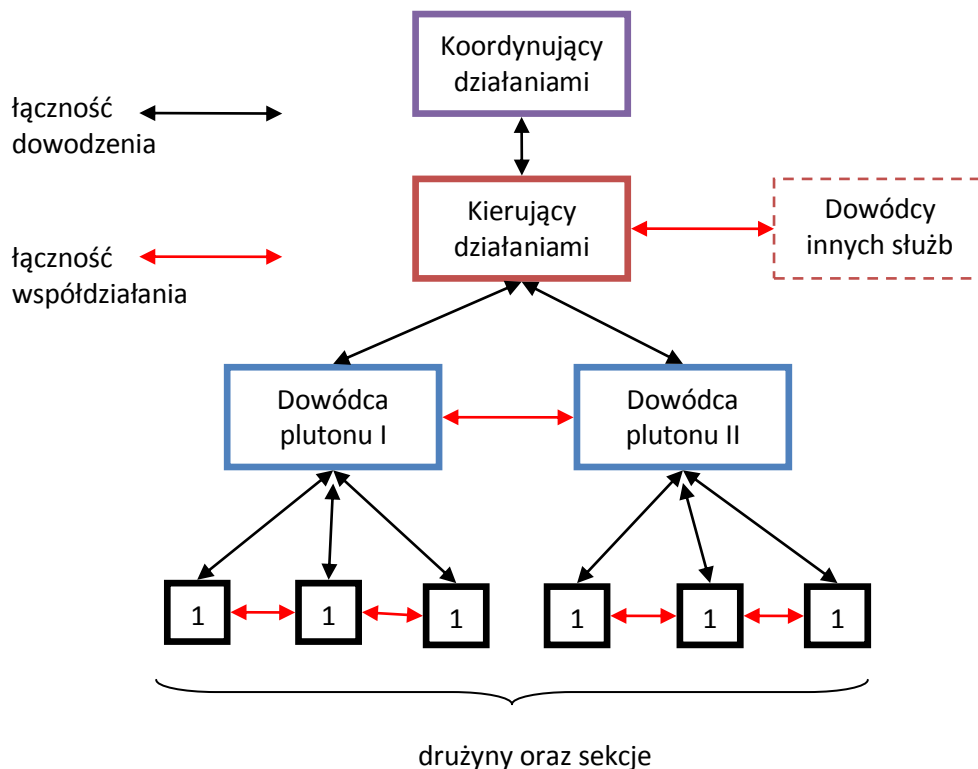
Wdrożenie procedur ECCM (Electronic counter-countermeasures)

Jeśli stwierdzisz, że twoja łączność jest zagłuszana użyj procedury ECCM:

1. Odłącz układ antenowy w celu sprawdzenia, czy zakłócenia pochodzą z zewnętrznego źródła. Generatory prądotwórcze, wzmacniacze i sprzęt elektryczny umieszczony blisko odbiornika może być źródłem możliwych zakłóceń.
2. Przestrzegaj procedury przeciw-zakłóceńowej:
 - a. Powiadom bezpośredniego przełożonego o podejrzeniu zagłuszania.
NIE PODAWAJ DROGĄ RADIOWĄ INFORMACJI O ZAGŁUSZANIU!
 - b. Zmniejsz prędkość transmisji (telegrafia).
 - c. Zachowaj spokój i pracuj dalej.
 - d. Przestrzegaj dyscypliny radiowej / sieci.
 - e. Reguluj dostrojenie, wzmocnienie i głośność, filtry oraz inne ustawienia mogące poprawić odbiór właściwego sygnału.
 - f. Zwiększ moc nadajnika.
 - g. Zmień orientację lub położenie anteny. Spróbuj zmienić polaryzację anteny.
 - h. Znajdź przeszkodę, która będzie umieszczona pomiędzy twoją anteną, a źródłem zagłuszania.
3. Złóż meldunek o zakłóceńach:

Radiooperator musi zgłosić wszelkie zakłócenia, zagłuszanie lub naturalne zakłócenia natychmiast do swojego przełożonego ds. komunikacji. Wszelkie wrogie próby i sukcesy w zagłuszaniu łączności należy natychmiast zgłaszać. Informacje te powinny być zapisane na karcie dziennika. Informacje na temat zagłuszania należy zgłaszać w następującej formie:

Schemat sieci radiowej



Rysunek 15 - schemat sieci radiowej

Przeказnik

Ręczne radiostacje zapewniają zbyt mały zasięg w terenie. W celu polepszenia możliwości komunikacyjnych proponujemy budowę stacji przeказnikowej (przeмиennika), który odbierze sygnał, wzmacni oraz wyemituje go dalej na znacznie większy dystans.

Konstrukcja

Przeмиennik użytkowany przez JS4018 został zbudowany w oparciu o podzespoły dobrej jakości, gwarantuje to stabilne parametry pracy. Na jego konstrukcję składają się:

1. Motorola GM300 (RX);
2. Motorola GM350 (TX);
3. Fider - 20m przewodu RF-10;
4. Filtr dupleksowy VHF RAC;
5. Antena BSO VHF



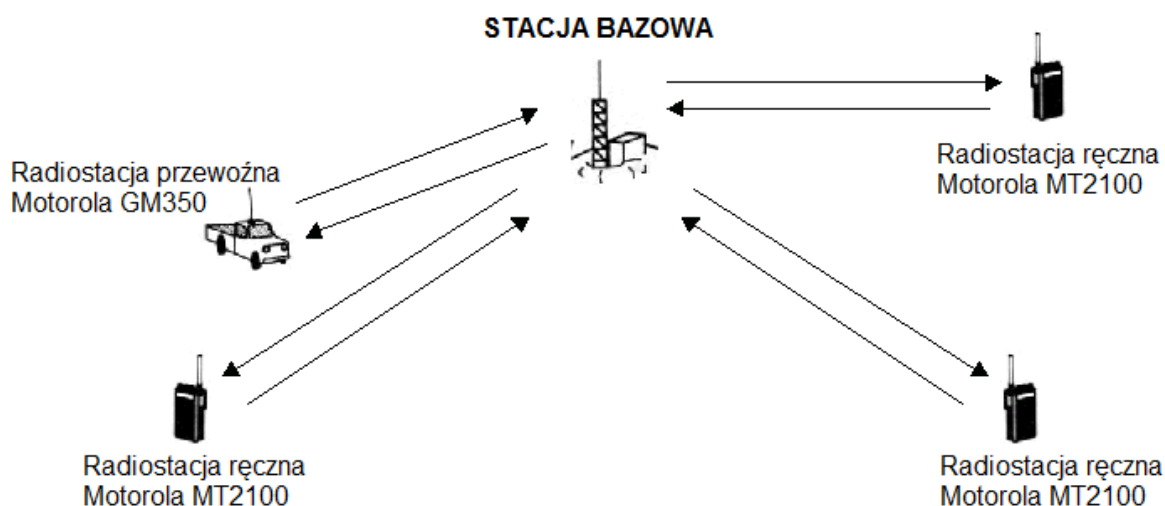
6. Aluminiowy maszt antenowy - 12m;
7. Agregat poradotwórczy lub akumulatorowe źródło zasilania.

Zasięg

Najlepsze parametry pracy w paśmie VHF zawsze będą dyktowane wzajemną widocznością anten. Testy przemiennika pozwoliły przeprowadzić komunikację z ręcznymi radiostacjami na dystansie 20km, a słyszalność na tych urządzeniach po 80km. Urządzenie zapewnia więc wystarczające zaplecze do koordynowania lokalnych działań Jednostki Strzeleckiej 4018 Gdańsk. Małe gabaryty urządzenia, możliwość wyboru napięcia zasilania pomiędzy 230V AC i 12V DC oraz składany teleskopowy maszt pozwalają zabezpieczyć łączność w dowolnym miejscu, gdzie będzie to z naszej perspektywy konieczne.

Wykorzystanie przemiennika

JS4018 dysponuje działającym przemiennikiem VHF, który zapewnia stabilną komunikację niepozostającym w bezpośrednim zasięgu użytkownikom sieci radiowej.



Rysunek 16 - schemat wykorzystania przemiennika

Jak można nas podsłuchać?

Przede wszystkim musimy wyjść z założenia, że każda transmisja powyżej dwóch sekund może być monitorowana przez systemy rozpoznania i walki elektronicznej. Wraz z rosnącym czasem nadawania rośnie prawdopodobieństwo namierzenia przybliżonego rejonu naszego pobytu.

Jak się przed tym zabezpieczać?

Nie ma na poziomie pojedynczych grup OT wyszukanych rozwiązań technicznych służących maskowaniu prowadzenia łączności radiowej. Należy się stosować do podstawowych zasad dyscypliny radiowej celem minimalizacji zagrożenia:

- **Przeciwnik słucha zawsze i przechwytuje każdą transmisję!**
- Łączność jest nawiązywana na najniższej możliwej mocy;
- Łączność jest wykonywana w najkrótszym możliwym okresie;

i pozostałe opisane w punkcie "Podstawowe zasady dyscypliny radiowej obowiązujące każdego".

Inne niebezpieczeństwa (GSM)

Czytaj też przetumaczony przez nas ukraiński poradnik: [Telefony komórkowe w strefie objętej Operacją Antyterrorystyczną](#), lub <http://js4018.mil.pl/wp-content/uploads/2015/08/TelefonyATO.pdf>

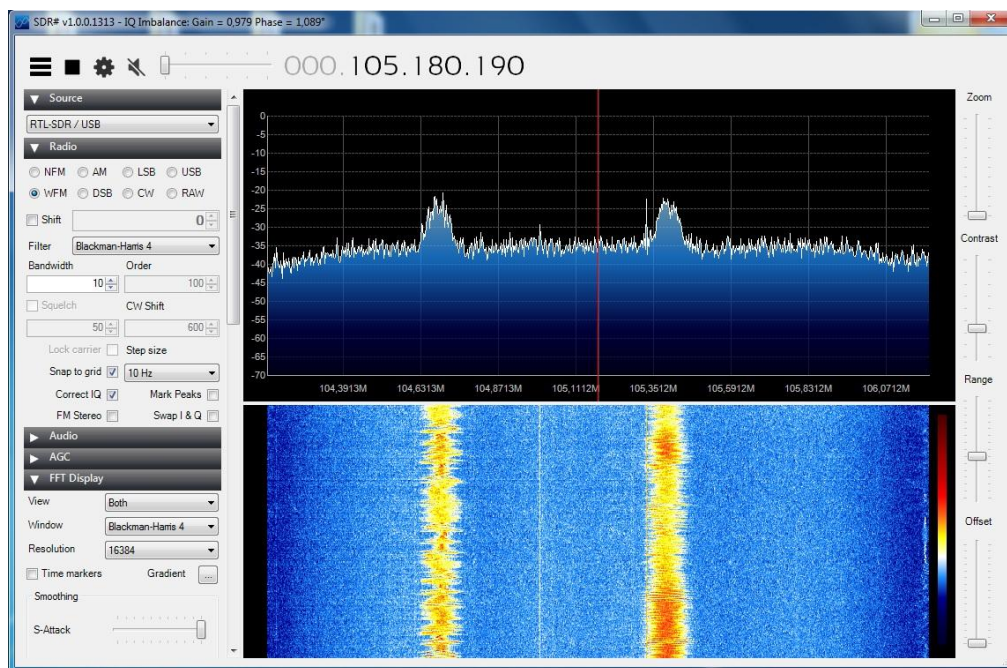
Jak my możemy nasłuchiwać?

W niewielkich cenach są do kupienia telewizyjne tunery USB. Niekażdy jednak zdaje sobie sprawę, że oprócz odbierania sygnału telewizyjnego i radiowego świetnie się sprawdzają w roli szerokopasmowego skanera radiowego. Po niewielkich przeróbkach umożliwiających podłączenie anteny VHF/UHF otrzymujemy narzędzie pozwalające na nasłuch pasm amatorskich i profesjonalnych. Osoby bardziej zainteresowane tematem łączności satelitarnych będą w stanie odebrać najświeższe mapy pogodowe.



Rysunek 17 - telewizyjny tuner USB

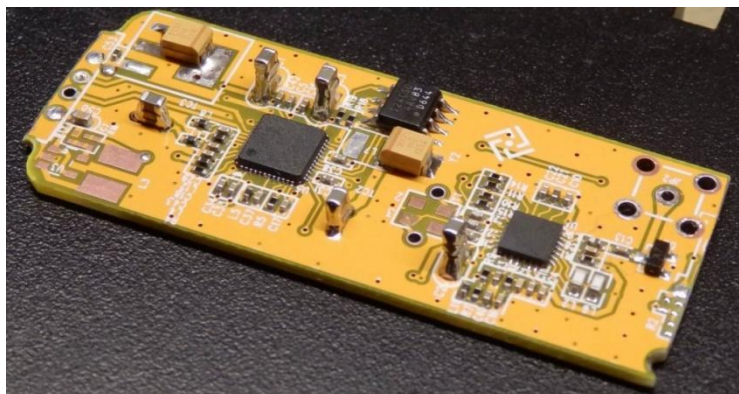
Do poprawnego działania naszego skanera będzie konieczna wymiana sterowników oraz instalacja oprogramowania SDR (Software Defined Radio). Z naszej strony polecamy prosty i intuicyjny program SDR#.



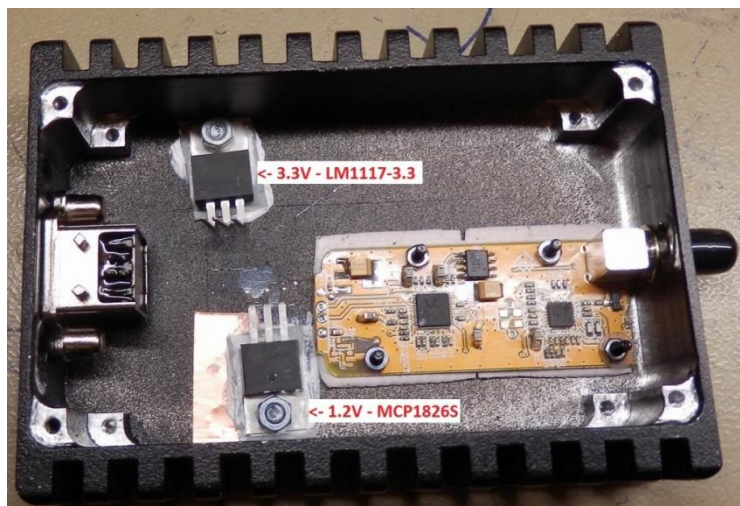
Rysunek 18 - okno oprogramowania SDR

Proponowane przeróbki:

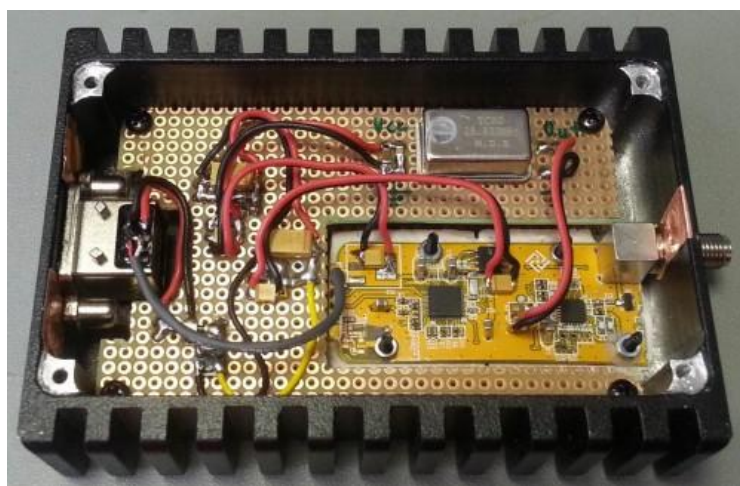
1. Zmiana gniazda antenowego na SMA;
2. Wylutowanie LED i odbiornika IR;
3. Wymiana kwarcu na oscylator (najlepiej TCXO) 28.8MHz;
4. Montaż w ekranowanej obudowie;



Rysunek 19 - zmienione kondensatory



Rysunek 20 - montaż zewnętrznego zasilania



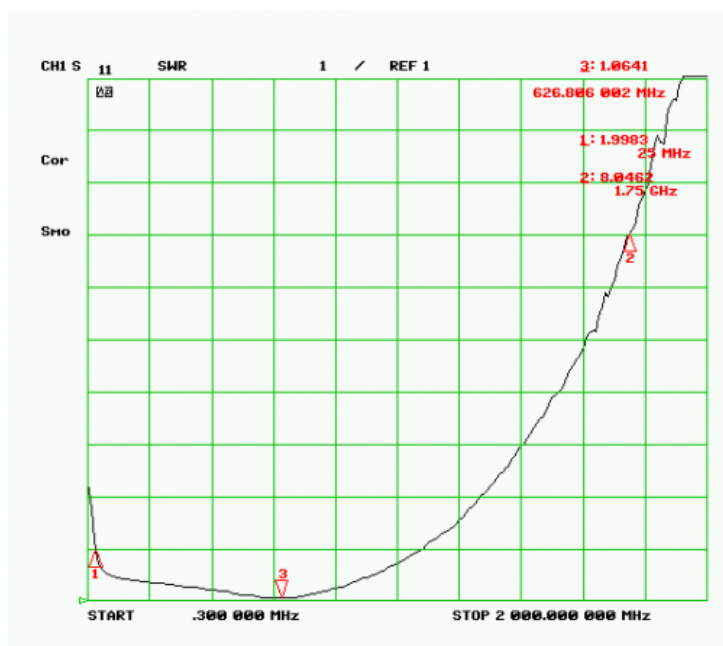
Rysunek 21 - zmodyfikowany odbiornik SDR

Na powyższych zdjęciach są widoczne następujące zmiany:

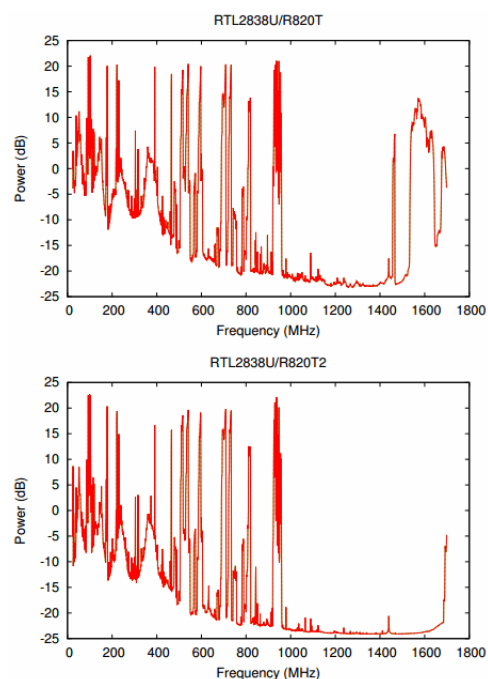
- Dodane na linii zasilania kondensatory 100nF, 1nF and 100pF .
- Dodany filtr MuRata NFM21 EMI suppression na linię 5V.
- Wymieniony kwarc na oscylator TCXO o czułości 0.3 ppm
- Doprowadzone zewnętrzne zasilanie 3.3V i 1.2V dla RTL2832U 1.
- wymienione złącze MCX na SMA
- Zamknięcie układu w metalowej obudowie

Zmodyfikowany R820T2 RTL-SDR

Oprócz modyfikacji autor (<http://www.laidukas.lt/blog/>) przeprowadził również kilka pomiarów układu R820T2. W pierwszym teście odkrył, że SWR układu jest poniżej 2 dla częstotliwości od 25 MHz do 1076 MHz. Przy wyższych częstotliwościach SWR rósł do wartości około 8. Inny test wykazał, że przy wyłączonym LNA R820T2 miał niższy o około 7dB poziom szumów w porównaniu do R820T.



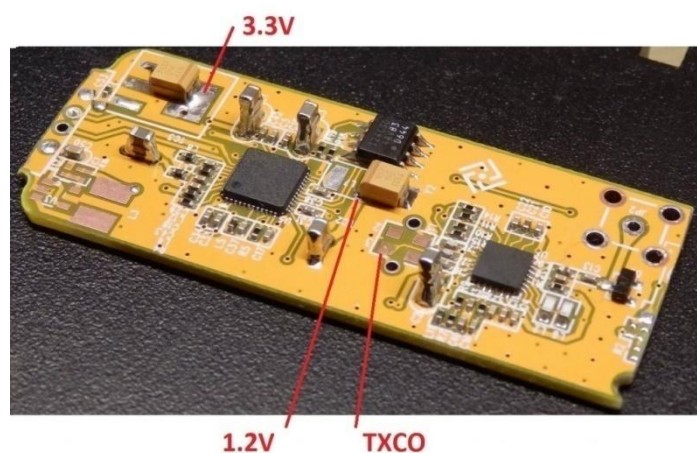
Rysunek 22 - SWR układu R820T2



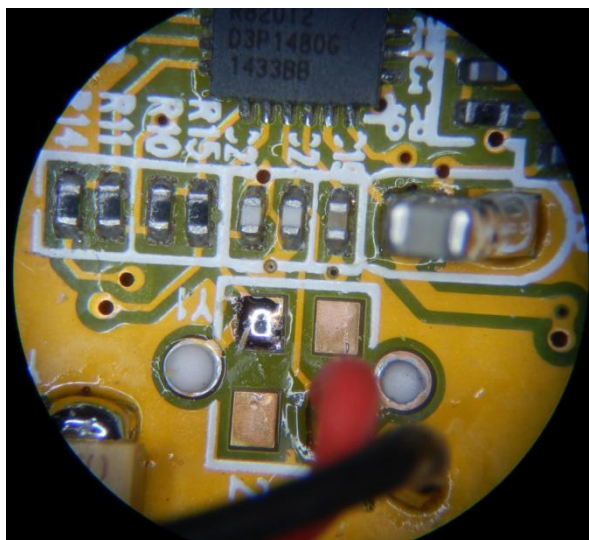
Rysunek 23 - porównanie czułości dwóch generacji chipu R820T

DODATKOWE INFORMACJE

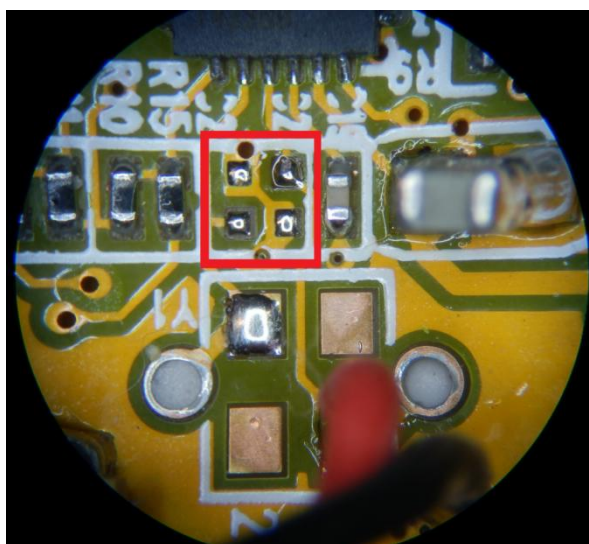
Poniżej umieszczamy kilka zdjęć, które wyjaśnią gdzie należy podłączyć napięcia i TXCO.



Rysunek 24 - podłączenie napięć i oscylatora (TXCO)



Rysunek 25 - podłączenie TXCO



Rysunek 26 - wylutowanie kondensatorów

Inne sposoby komunikacji

Alfabet Morse'a

Alfabet Morse'a został stworzony w 1840 przez Samuela Morse'a i Alfreda Vaila jako sposób na reprezentację alfabetu, cyfr i znaków specjalnych za pomocą dźwięków, błysków światła, impulsów elektrycznych lub znaków popularnie zwanych kreską i kropką.

Wszystkie znaki reprezentowane są przez kilkuelementowe serie sygnałów – krótkich (kropek) i długich (kresek). Kreska powinna trwać co najmniej tyle czasu, co trzy kropki. Odstęp pomiędzy elementami znaku powinien trwać jedną kropkę. Odstęp pomiędzy poszczególnymi znakami – trzy kropki. Odstęp pomiędzy grupami znaków – siedem kropek.

Znak	Kod	Znak	Kod	Znak	Kod
A	.-	N	-.	0	-----
B	-...	O	---	1	.----
C	-.-.	P	-.-.	2	..----
D	-..	Q	--.-	3	...--
E	.	R	-.	4	-
F	..-.	S	...	5	
G	--.	T	-	6	-....
H		U	..-	7	--...
I	..	V	...-	8	---..
J	.---	W	.-.	9	----.
K	-.-	X	-.-.	Błąd	
L	-...	Y	-.--		
M	--	Z	--..		

Jak to szybko zapamiętać?

Kodowanie znaku polega na posługiwaniu się sylabami zapamiętanych słów (zwrotów). Sylaba, w której znajduje się litera „o” (i „ó”), odpowiada kresce; pozostałe sylaby odpowiadają kropkom.

Znak	Skojarzenie	Kod	Znak	Skojarzenie	Kod
A	A-zot	.-	N	No-ga	-.
B	Bo-ta-ni-ka	-...	O	O-po-czno	---
C	Co-raz-moc-niej	-.-.	P	Pe-lo-po-nez	-.-.
D	Do-li-na	-..	Q	Go-spo-dar-stwo	--.-
E	Elk	.	R	Re-for-ma	-.
F	Fi-lan-tro-pia	..-.	S	Sa-ha-ra	...

G	Go-spo-da	--.	T	Ton	-
H	Ha-la-bar-da		U	Ur-sy-nów	..-
I	I-gła	..	V	Vin-cent-Van-Gogh	...-
J	Jed-no-kon-no	.---	W	Wi-no-rośl	..--
K	Ko-la-no	.-	X	Xo-czy-mil-ko	-.--
L	Le-o-ni-das	.-..	Y	York-Hull-Ox-ford	-.---
M	Mo-tor	--	Z	Zło-to-ry-ja	--..

Oprócz tego w korespondencji wojskowej i cywilnej stosuje się tabelę skrótów, tak zwany kod Q. Obejmuje ona kilkadziesiąt trzyliterowych sekwencji zaczynających się przeważnie (początkowo wyłącznie) na literę Q. Skrótami tymi obsługuje się całą konwencjonalną korespondencję przeprowadzaną pomiędzy radiostacjami, z wyjątkiem samej wymiany telegramów.

Sygnalizacja przy pomocy rąk

- kropka: uniesienie ramion prosto do góry
- kreska: uniesienie ramion poziomo na boki
- rozdzielenie znaków: ramiona skrzyżowane na piersi
- rozdzielenie grup lub słów: ramiona rozłożone ukosem w dół
- pomyłka lub prośba o powtórzenie: okręgi ramionami rozłożonymi ukosem w górę

Gwizdek

Sygnały dźwiękiem przekazujemy zazwyczaj przy pomocy gwizdka. Spełnia od bowiem podstawowy warunek sygnału dźwiękowego kontrastowego wobec środowiska. Konkretnie zastosowanie sygnałów dźwiękowych zależy od ustaleń SOP.

Gwizdek powinien być na wyposażeniu każdego strzelca.

Dym

Sygnały dymne są używane do komunikacji między pododdziałami oraz do komunikacji z samolotami i śmigłowcami. Są proste i wygodne w użyciu, kontrastowe na tle roślinności i widoczne z dużych odległości. Wystrzeliwane z pistoletu sygnałowego mogą służyć do kierowania ogniem i oznaczania celu. Określi strefę zrzutu czy lądowisko. Zastosowanie sygnałów zależy od wcześniejszych ustaleń SOP.

Rakiety



W sprzedaży (głównie sklepy z wyposażeniem jachtowym) są dostępne rakiety spadochronowe i rozbłyskowe.

Rakiety spadochronowe czerwone służą do wzywania pomocy.

Rakiety jednogwiezdne białe i zielone - sygnalizacja

Dead drops



„Martwa skrzynka kontaktowa” służy do przekazywania informacji między dwiema lub więcej osób, bez konieczności ich spotykania się.

Składa się ona z:

- samej „skrzynki kontaktowej”,
- sygnałów dla użytkowników,
- sygnałów bezpieczeństwa.

Tylko Twoja wyobraźnia ogranicza lokalizacje i obiekty, które możesz wykorzystywać jako taką skrzynkę: począwszy od dziury w ścianie, publicznej toalety, przez budki telefoniczne, itd. Należy jednak wybrać takie miejsce, w którym możesz łatwo dostarczyć wiadomość a jej odbiorca może ją równie łatwo odebrać.

Wymiana wiadomości nie powinna wymagać przyjmowania niewygodnej pozycji ciała, wspinaczki, albo manipulowania wybranym obiektem, przez więcej niż kilka sekund.

Idealne będzie miejsce, do którego osoby postronne nie mają dostępu.

Ideą martwej skrzynki kontaktowej jest możliwość pozostawienia wiadomości do odbioru przez godziny, dni a nawet całe tygodnie. A zatem należy wybrać miejsce chronione przed wiatrem i wilgocią.

Manipulowanie przy martwej skrzynce jest zawsze podejrzane, a zatem należy zawsze zakładać, że jest się obserwowanym.

Aby uniknąć sprawdzania tej samej skrzynki w poszukiwaniu wiadomości wiele razy pod rząd, musisz ze współnikami ustalić sygnał, który da Ci znak, że w skrzynce jest wiadomość dla Ciebie.

Źródła

1. ABC Krótkofalowca, Krzysztof Słomczyński, WKŁ, Warszawa 1988
2. <http://www.laidukas.lt/blog>
3. Przegląd Sił Zbrojnych nr 6/2014, „Na wezwanie - współdziałanie z JTAC” ppłk Janusz Szpadzik, http://mon.gov.pl/z/pliki/dokumenty/rozne/2015/01/psz6_2014.pdf
4. Elektornika Dla Wszystkich 8/98, „Anteny początkującego radioamatora”, Andrzej Janeczek http://elportal.pl/pdf/k15/32_01e.pdf
5. http://kfmaniak.blox.pl/resource/Pasma_amatorskie_opis_v1.0.pdf
6. <http://domowy-survival.pl/2013/01/martwe-skrzynki-kontaktowe/>
7. <http://www.b-skrzypczyk.republika.pl/techniki.html>

Załączniki

1. Tabela Danych Radiowych
2. Radio Karta



Jednostka Strzelecka 4018 Gdańsk

Tabela Danych Radiowych

Poziom		0			1			2		3			4		5		6			7			8		9		
Pion		R	D	G	J	P	W	H	Z	F	X	L	V	I	T	C	E	U	B	Y	S	N	Q	A	K	O	M
0	E N Q			00			01	O	02			03		04	U	05		06			07		J	08		09	
1	U Y A			10	F		11		12			13	C	14		15		16			17			18		19	
2	F T	A		20			21		22			23		24	I	25		26		Przejdź na częstotliwość zapasową	27			28		29	
3	X O			30			31	B	32	N		33		34		35		36			37			38	S	39	
4	B S K			40	Z		41		42			43	T	44		45		46			47			48		49	
5	L C	Q		50			51	H	52			53		54	M	55		56			57			58		59	
6	H W R			60			61		62		SZYFROTELEGRAM X	63		64		65		66			67			68		69	
7	M P D			70	Z	ZWYKŁA	71		72			73		74		75		76			77		K	78		79	
8	Z J G	G		80			81		PRIORYTETOWA 82			83		84	Y	85		86		D	87			88		89	
9	V I			90			91		92			93	P	94		95		96			97		R	98		99	

Tabela 8 - Tabela Danych Radiowych

A	2015-07-30	Utworzenie dokumentu
Zm.	Data	Zakres

Jednostka Strzelecka 4018 Gdańsk: Łączność radiowa

Poziom		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pion											
0		00	01	O 02	03	04	U 05	06	07	J 08	09
1		10	F 11	12	13	C 14	15	16	17	18	19
2		A 20	21	22	23	24	I 25	26	27	28	29
3		30	31	B 32	N 33	34	35	36	E 37	38	S 39
4		40	Z 41	42	43	T 44	45	46	47	48	49
5		Q 50	51	H 52	53	54	M 55	56	L 57	58	59
6		60	61	62	X 63	64	65	W 66	67	68	V 69
7		70	Z 71	72	73	74	75	76	77	K 78	79
8		G 80	81	82	83	84	Y 85	86	D 87	88	89
9		90	91	92	93	P 94	95	96	97	R 98	99

Tabela 9 - Tabela Danych Radiowych (pusta)



Dziennik Korespondencji Radiowej

Tabela 10 - Dziennik Korespondencji Radiowej

A	2015-07-30	Utworzenie dokumentu
Zm.	Data	Zakres



Jednostka Strzelecka 4018 Gdańsk

Radio Karta: awers

MEDEVAC		SPOTREP	
1	Lokalizacja	1	SIZE wielkość zabserowanego oddziału
2	Częstotliwość	2	ACTIVITY czynności podejmowane przez oddział
3	Liczba pacjentów	3	LOCATION miejsce obserwacji
A	PILNY P1	4	UNIFORMS cechy identyfikacyjne oddziału
B	PRIORYTET P2	5	TIME czas i data obserwacji
C	RUTYNOWY P3	6	EQUIPMENT wyposażenie oddziału
4	Sprzęt specjalistyczny A brak C koszt B wyciąg D respirator	Położenie obserwatora; Zamiany obserwatora linie nieobowiązkowe	
5	Ranni według typu L leżący P siedzący	SITREP	
6	Bezpieczeństwo strefy N brak npl-a P możliwy npl. E npl. X kontakt	1	Rodzaj kontaktu A wzrokowy D zasadzka B wzr. obustronny E inny (jaki?) C kontakt
7	Oznaczenie strefy A panel sygn. D brak B sygnał piro. E inny (jaki?) C dym	2	Współrzędne A własne B npl-a
8	Status pacjentów A żołn. koalicji D cywil B cywil koalicji E jeniec C żołn. niekoal. F HVT	3	Aktywność przeciwnika A marsz (azymut) B inna (jaka?)
9	Opis terenu	4	Liczebność i siła przeciwnika A broń szturmowa D granatniki B broń wsparcia E inne C broń wyborowa
		5	Podjęte działania i nasze zamiary
		  4018 GDAŃSK	

Rysunek 27 - Radio Karta do wycięcia i zalaminowania

A	2015-07-30	Utworzenie dokumentu
Zm.	Data	Zakres



Jednostka Strzelecka 4018 Gdańsk

Radio Karta: rewers

ALFA	
BRAVO	
CHARLIE	
DELTA	
ECHO	
FOXTROT	
GOLF	
HOTEL	
INDIA	
JULIETT	
KILO	
LIMA	
MIKE	
NOVEMBER	
OSCAR	
PAPA	
QUEBEC	
ROMEO	
SIERRA	
TANGO	
WHISKEY	
X-RAY	
YANKEE	
ZULU	

**NIEPRZYJACIEL SŁUCHA ZAWSZE
I PRZECHWYTUJE KAŻDĄ TRANSMISJĘ**

Tożsamość korespondentów sprawdza się przy:

- wątpliwości odnośnie przynależności radiostacji
- włączaniu się do S/R, której kryptonim nie jest w tabeli danych
- pierwszym nawiązania łączności na nowych danych radiowych
- przed nadaniem rozkazów bojowych i zarządzeń

W przypadku błędnej autoryzacji bądź jej braku należy natychmiast **przerwać łączność**, zameldować o fakcie przełożonemu i postępować zgodnie z otrzymanym poleceniem

CFF	
❶	Identyfikator obserwatora
❷	Rodzaj misji ogniowej • cel misji (FFE, AF, S, IS/ISM) • rozmiar celu (opcjonalnie) • metoda lokalizacji celu (grid, polar, shift)
❸	Lokalizacja celu (+kierunek od obserwatora przy pierwszym meldunku)
❹	Opis celu: Size, Nature, Activity, Protection
❺	Metoda ostrzału: Danger close, Ammunition, Trajectory
❻	Metoda kontroli: WR (when ready), AMC (at my command), TOT (time on target)

Odpowiedź na CFF: identyfikator nadawcy, wprowadzone zmiany, liczba wystrzelonych pocisków, numer celu opcjonalnie

Rysunek 28 - Radio Karta do wycięcia i zalaminowania

A	2015-07-30	Utworzenie dokumentu
Zm.	Data	Zakres